Nástin praktického cukrovarnictví.

Výroba cukru surového.

Napsal

JAN HUDEC.

Vydání druhé.

KROMĚŘÍŽ 1898.

Nákladem vlastním. — Tiskem Jindřicha Guska.

Název tohoto spisku »Nástin praktického cukrovarnictví« má již naznačiti, jakým směrem neslo se jeho psaní.

Hlavní a snad jediný zřetel brán byl na postavení manipulačního úředníka a jeho kontrolu práce při výrobě šťáv řepových a cukru surového.

Při popisu přístrojů a manipulování s nimi, jest se omezeno na nejnutnější z té příčiny, že nejlepší popis nevykoná tolik, co skutečný názor.

Čísel uvedených v »Návrhu jednotné kontroly manipulace cukrovarnické,« sepsané pány K. C. Neumannem, J. Felcmannem a F. Herlesem, není užito, poněvadž jinými čísly provedené příklady poslouží ku vytříbení prakse a tím snáze jednotná kontrola svrchu uvedená vejde v život.

Tento »Nástin praktického cukrovarnictví« má posloužiti těm, kteří chtějí se věnovati cukrovarnictví, anebo teprve nedávno do cukrovarů vstoupili, a zase jen potud, pokud lepšího spisu nebude.

Příznivý posudek (L. C. 1897, 519) p. K. C. Neumanna způsobil rychlé rozebrání vydání prvního; z té příčiny přikročeno k vydání druhému.

Spis zůstal tentýž, jen přihlíženo k vytknutým chybám ve zmíněném posudku.

KROMĚŘÍŽ, v únoru 1898.

Stručný popis práce.

Řepa cukrovka, přivezena jsouc do cukrovaru a odvážená, skládá se buď na dvoře, buď do řepníka nebo do krechtů. Odtud dopravuje se různými prostředky do pračky, kde se opere od hlíny a nečistot.

Kalná voda z pračky odtéká do usazovacích jam, kde se zbaví přimísenin a vyčistěna se vypouští.

Řepa vypraná z pračky přichází do vytahováku (páteru) a odtud do řezaček. V řezačkách rozkrouhá se řepa na řízky a těmito naplňují se diffuseury.

Vyloužené řízky se lisují, a voda vylisovaná vtéká buď do pračky ku praní řepy, nebo do usazovacích jam.

Řízky lisované se ukládají do jam nebo se suší.

Voda, která vtékala do diffuseurů ku vyloužení řízků, odebírá těmto cukr a některé soli a opouští diffuseury jako šťáva cukerná. Tato šťáva se zahřívá, vhání do saturačních nádob a mísí s vápnem, pak se saturuje plynem z vápenky. Vysaturovaná šťáva se cedí kalolisy.

Kal z kalolisů se odstraňuje.

Šťáva procezená znova se vhání do nádob saturačních, jiných, zde se opět mísí s vápnem a znova saturuje a opět cedí.

Procezená šťáva vhání se do saturateurů třetích, kde se saturuje bez přídavku vápna a na to zahřeje do varu.

Zavařená šťáva se cedí a vpouští do těles odpařovacích, kde se zahustí pod vzduchoprázdnotou na řídký syrob, zvaný šťáva těžká.

Šťáva těžká se vypouští z těles odpařovacích, vhání do nádob, zahřeje a cedí. Procezená šťáva vtéká do nádrží jiných.

Z těchto nádrží táhne se těžká šťáva na odpařovací těleso, zvané vacuum a zde svaří se na zrno. Svařená takto šťáva nazývá se cukrovinou. Cukrovina na mlýnkách odstředivých rozděluje se v cukr, buď surový, nebo dalším mlýnkováním bílý a v syrob druhý nebo zelený.

Cukr se dává do skladišť a přichází do obchodu.

Syrob zelený se svaří do houšťky a vpouští do železných nádob ve spilce, kde se zůstaví krystalování, nebo se vpouští do krystalisatorů.

Vykrystalovaná massa se opět na mlýnkách dělí a dostane se druhý cukr, či zadní a třetí syrob.

Tento třetí syrob se buď opět zavaří jako druhý, nebo se osmozuje.

Osmozovaný syrob se zavaří jako syroby předešlé a po vykrystalování se mlýnkuje. Dostane se třetí cukr a čtvrtý syrob.

Tento syrob se ještě jednou osmozuje a zavařený pak vykrystalovaný syrob se mlýnkuje a dostanem čtvrtý cukr a patý syrob co melasu, nebo se znova osmozuje a pak jest pátý cukr a melasa. Melasa a voda osmozová jdou buď do obchodu neb se doma zužitkují.

Řepa.

Hodnota řepy. Řepa cukrovka jest dvouletá rostlina, jejíž zdužnatělý kořen, v prvém roce vyrostlý, obsahuje tolik cukru třtinového v sobě, že za příznivých podmínek lze továrním spůsobem cukr tento s prospěchem dobývati. Podmínky tyto jsou: poměrná cena cukru ku ceně řepy, výdaje výrobní a jakosť řepy. Okem nelze na bulvě řepy rozeznat, zda hodí se ku zpracování, či nehodí. Pouhým nazíráním lze poznati jen, zda řepa jest s vlákny dřevnými, což stěžuje práci. Jedině polarimetrem se může příbližně udati, jakou cenu má řepa. K tomu cíli vybere se průměrný vzorek (3—10 i více řep), sestrouhá od každé řepy čtvrť nebo polovina, a vytlačená šťáva z kaše se sacharometrem zváží S a spolarisuje P. Pak jest $\frac{P}{S} 100 = Q$ kvocient čistoty šťávy a $\frac{P \cdot Q}{100}$ jest číslo, které příbližně udává hodnotu řepy pro zpracování. Porovnáváním těchto čísel mezi sebou nabudeme jistoty, která z řep jest pro práci a výrobu výhodnější, to jest, která poskytne větší výrobu cukru při menším množství zadních syrobů a při snadnější práci. Mnohdy sama polarisace ukáže řepu za lepší, která pro práci jest horší než řepa se špatnější polarisací:

	I.	II.
Ku př.:	$P = 13{\cdot}0$	$P = 15{\cdot}0$
	$S = 15{\cdot}0$	$S = 18{\cdot}5$
	$Q = 86{\cdot}6$	$Q = 81{\cdot}0$
	$\frac{P \cdot Q}{100} = 12{\cdot}25$	$\frac{P \cdot Q}{100} = 12{\cdot}15$

Z toho plyne, že při stejném kvocientu čistoty jest ta řepa lepší, která má vyšší polarisaci šťávy, a z té řepy bude více cukru, čili větší výroba. Výrobu napřed stanoviti přesně nelze. Jest to číslo, které vyplývá z výsledku kampaně.

K číslu přibližnému lze takto dospěti: Bulva řepy jest složena ze šťávy a dřeně. Váha šťávy ze 100 váhových dílů řepy udává šťavnatosť řepy. Je-li šťavnatosť T, jest cukrnatosť řepy $C = \frac{P . T}{100}$. Určení cukrnatosti z polarisace a šťavnatosti jest nespolehlivé a proto určuje se cukrnatosť řepy některou z method digesčních neb extrakčních. Všechen tento cukr nelze při fabrikaci vyrobiti, čásť se zanechá v odpadkách, řízkách, kalech, čásť se rozloží na stanici odpařovací, něco jinak přijde na zmar. Součet ztrát těchto odečteme od čísla C a zbytek udává vyrobený cukr v cukrovině. Z cukroviny dobude se pak čásť A (kol 70 %) co suroviny (jestli se přímo nevykrývá na bílé zboží), čásť ostatní přejde do syrobů tak zvaných zelených. Zavařením těchto syrobů z cukroviny, pak osmozováním nebo spůsoby jinými dostáváme ještě cukr tak zvaný zadní. Váha veškerého dobytého cukru nazývá se výrobou a vyjadřuje se v procentech na řepu. Jestli ztráty, které byly při fabrikaci, nazvou se Z, musí výroba $V = \frac{P . T}{100} - Z$. Však pro manipulaci jest záhodno znáti nejen konečný výsledek, který již nijak nelze opraviti, když řepa již jest zpracována, nýbrž každodenní stav, to jest jakési předem určování dle jakosti řepy a stávajících poměrů: kolik bude šťávy lehké, kolik šťávy těžké, kolik cukroviny a kolik cukru prvého a syrobu.

Za tím účelem nezbytno jest, aby v laboratoři továrny stanoveny byly každodenně ztráty na jednotlivých stanicích, pak polarisace a kvocienty čistoty šťáv řepy, šťáv lehkých, těžké, cukroviny, cukru, syrobu a cukrnatosť řepy. (Práce laboratorní jsou vypsány ve spise K. C. Neumanna a výpočet ztrát a množství šťávy udán bude při jednotlivých stanicích).

Aby přece mohlo se souditi předem na hodnotu řepy, to jest tenkráte, když řepa se dováží, berou se za základ údaje průměrné z kampaní minulých a dle těch se asi přibližně stanoví hodnota řepy. Dle těchto údajů, dle vypočtené výroby, může se vypočítati cena řepy v penězích, nebo dle ceny řepy lze pak určiti, jak velká musí býti cena jednoho metr. centu cukru, aby cukrovar mohl s prospěchem řepu tu spracovati. Nejmenší zisk jest zúročení kapitálu vloženého do závodu. Nechť jsou úroky U na cent řepy, cena 1 metr. centu řepy M, výlohy za dovoz, uhlí, práci, udržování atd. na 1 metr. cent řepy připadající N, výroba V, a nechť se utrží za prodanou melasu a odpadky

(kaly, řízky a škvára) na 1 metr. cent řepy K, pak cena 1 metr. centu cukru $C = \frac{M + N + U - K}{V} 100$ zl., čili cena řepy

$$M = \frac{V \cdot C}{100} + K - (N + U) = \text{zl.}$$

Toto jest cena řepy čisté bez hlíny. Toho však nelze docíliti, aby řepa bez veškerých nečistot z pole přivážena byla, a proto odráží se suma připadající na nečistoty, nebo jak všeobecně se činí, odráží se z váhy řepy 5% a zbytek jest číslo udávající řepu zaplacenou.

Řepa semenice a semeno. Jak jest již zvykem, nekupuje se řepa teprve pak, až jest zralá a má se z polí dobývat, nýbrž dříve, a to před zasetím semene. Tím si cukrovar zajistí jakési určité množství řepy a dle toho zařídí další své práce. To jest zakoupení potřebného množství uhlí, kamene vápeného, koksu atd.

Toto předem kupování či kontrahování řepy má pro cukrovar tu nevýhodu, že se kupuje zboží, jehož jakosť se předem určiti nedá, a tedy nemožno stanoviti cenu dle cukrnatosti určitě. Pokusy činěny stanoviti cenu řepy dle počtu stupňů polarisačních, však dle toho měla by cenu řepa, jejíž šťáva polarisuje 7, však pro cukrovar jest přímo škodlivou.

Proto stanoví se cena dle čísel a zkušeností nabytých z kampaní dřívějších a dle jiných nahodilých okolností.

Aby se cukrovar zajistil aspoň s částí řepou jakosti dobré, dodává pěstitelům semeno, o němž jest buď přesvědčen, neb aspoň v něj důvěru chová, že jest dobré, a dává řepu cukrnatou a dobrou sklízeň.

Cukrovar před setím zaopatří se semenem a to dvojím spůsobem; buď pěstuje semeno sám, anebo jej koupí. Že však při dnešní rozsáhlé spotřebě semene řepového nemožno mnohdy zabezpečeně dobré semeno si opatřiti, jest dobře, by semeno pěstoval cukrovar sám.

Má-li se počíti s pěstováním semene řepového, zaopatří se semeno, kteréž původem svým zaručuje dobrou jakosť. Nesmí býti staré, plesnivé, nesmí míti špatnou vůni, a musí býti uspokojivě klíčivé.

Klíčivosť semene závisí na množství vyklíčených klubíček a na množství klíčků z jednoho klubíčka vyklíčivších, a pak mnoho-li klubíček, které vyklíčily, přijde na jednotku váhy, a kolik klíčků na tutéž jednotku. Ne tudíž velikosť klubíček jest známkou dobré jakosti. Aby se počet tento zjistil, odváží a odpočítají se klubíčka semene, a zasází do bedničky s dobrou zahradní zemí, pomíchanou trochou jemného písku, nebo do zvláštního přístroje komu cíli konstruovaného. Z počátku klíčí seménka nejlepší, a as devátého dne již lze rozhodovati o klíčivosti. Čím více klubíček na jednotku váhy a čím více vyklíčených klubíček, tím lepší semeno. Když se ukázalo, že semeno jest dobré, které bylo

určeno ku dalšímu pěstování, zaseje se v řádcích tak, jako řepa pro cukrovar určená. Pole, do něhož se má síti, má býti dobré, na staro zoráno a hnojeno, ale hnojivy takovými, aby řepa nehnala do množství, nýbrž na jakosť, to jest ne hnojivy dusíkatými a draselnatými, a poloha má býti slunečná.

Když byla řepa vzešla, řádně se obdělává a při protrhávání se nechá hustěji státi. Na podzim nechá se vyzráti. Vyběhlice se vytrhají, a řepa se vytáhá. Při tom však třeba dáti pozor, aby se řepa nepoškodila. Řepa pěkného tvaru, ne příliš veliká, bez zelených hlav, hladká, bez zbytečných kořínků se vybere a buď hned se zkouší neb se ukládá přímo do hrobků a zkouší se až z jara.

Do hrobků ukládá se řepa semenice neokleštěná, jen chrást se uřízne. Hrobky bývají asi půl metru hluboké, asi třikrát tak široké, středem táhne se rýha neb kanálek z prken udělaný a na četných místech jdou vzhůru od něho dýmníky. Tím jest postaráno o větrání. Řepa do hrobků se pečlivě urovná, a na vrch pokryje slabou vrstvou hlíny. Dobrým teploměrem kontroluje se teplota uvnitř hrobků, aby se udržovala na nízkém co možná stupni, a aby příliš nekolísala. Když jest se obávati mrazů, pokryje se řepa hlínou vrstvy až i 1 metr silnou.

Asi v měsíci březnu řepa se odkrývá část po části a zkouší každá jednotlivá pro sebe. Mechanicky poškozené, nahnilé se odloží bez zkoušení, k těm přijdou řepy při zkoušení nejšpatnější, řepy lepší, mající asi tak 15^0—17^0 polarisace, se odloží také zvlášť a slouží co sazečky pro semeno výdajné ku pěstování řepy pro cukrovar. Řepy ukazující nejlepší jakosť odloží se zvlášť a slouží ku dalšímu pěstění semene.

Oba druhy řep nasází se na připravené pole do řádků asi 75 *cm* od sebe vzdálených a sice tak, že v příčných řádcích se střídají. Na vzešlé semenici se nákaza hubí, a je-li třeba i několikráte se obdělá. Uzrálé semeno se sklidí a vymlátí. Ku zkoušení řepy semenice hodí se několik method, nejnovější pak methoda Herlesova. Mluvívá se o různých druzích řep a jejich cukrnatosti, však nejlepší druh jest ten, který dobře snáší poměry klimatické a půdy té které krajiny, dá největší výtěžek dle váhy a má největší cukrnatosť.

Ukládání řepy. Když řepa dozrává a cukrovar jest připraven, aby práci začal, což jest u nás asi v druhé polovici září, dobývá se řepa ze země a dováží do cukrovaru; ukládá se pak buď v řepníku, aby se hned zpracovala, a co se nestačí zpracovati, ta se ukládá do hrobků. Nejlépe by bylo pro cukrovar, kdyby řepu tak stačil zpracovati, jak se jemu dodává. Aby totiž den, kdy první řepa byla dobyta ze země a dovežena, byl prvním dnem práce, a den, kdy poslední řepa se dobývá a do cukrovaru veze, byl posledním dnem práce. Řepa, která

byla dobyta ze země, aniž by byla hned zpracována, ztrácí na své jakosti, a to tím více, čím déle leží a čím nepříznivější jsou podmínky jejího uložení. Poněvadž není cukrovar na tak rychlou práci zařízen, uschovává se přebytek řepy dovážené. Tu však jest hlavní starostí cukrovaru, aby řepa byla tak uložena, by na své jakosti co nejméně ztrácela, není-li již možnosť, aby se ztrátám vůbec zamezilo. Za tou příčinou konány pokusy krechtovací v cukrovarech v letech 1893 a dalších.

Z výsledků pokusů těch nedaly se posud stanoviti hlavní pravidla krechtovací či hrobkovací. Poměry každého cukrovaru jsou jiné, a tudíž každý cukrovar uschovává řepu dle svých zkušeností. Nejdůležitější podmínky pro dobré uschování jsou každé továrně společné: aby řepa byla zralá a dobře okleštěná, jinak znova roste na úkor cukru; musí býti očistěna z hlíny, protože napomáhá to vzrůstu, anebo soli v hlíně obsažené ztěžují manipulaci, když hlína nebyla v pračce řádně očistěna; nemá míti řepa zbytečných kořínků; nemá býti namrzlá, což má za následek hnití, nebo vůbec nahnilá; aby při uložení zbytečně do hromad nepršelo, jinak se řepa ráda zapaří; aby teplota udržována byla na nízkém stupni, by nerostla a se nezapařovala; dobře aby byla větrána, by neplesnivěla, což má za následek rozklad, ale tak, aby nevysýchala a nevadla. Všem těmto podmínkám lze vyhověti jen do jisté míry. Zabraňuje zde veliké množství řepy uschovávané a tak veliký náklad, že jest konečná mez, kde výdaje za uložení řepy nejsou v žádném poměru ku ztrátě cukru v řepě.

Z počátku cukrovarnictví ukládala se řepa do sklepů, a bylo navrhováno, aby i nyní se tak dělo, ale ohromný náklad na tento spůsob brání jeho rozšíření. Nyní všeobecně s malými výminkami ukládá se řepa do krechtů, či hrobků, či prisem. Pro krechty hodí se nejlépe místo chráněné proti severním větrům a zemí suchou. Ovšem obě tyto podmínky lze málo kde najíti. Rozměry vykopaného lůžka pro řepu jsou asi 2 *m* zšíří, 20 *cm* hloubky a délky libovolné. Do jam těchto rozměrů nahází se řepy tolik, aby po srovnání jejím do trojbokého hranolu měřila výše od země ku hřebenu asi 1·5 *m*. Když byla řepa srovnána, přikryje se hned slabou vrstvou hlíny, aby nevadla, jen po hřebeně nechá se asi 25 *cm* široký pruh nepřikrytý, by výpary ze řepy a hlíny mohly odcházeti. Když pak jest se obávati mrazů, nahodí se na boky hrobků silná vrstva hlíny a to tím silnější, čím větší mrazy lze očekávati. Hřeben krechtů zakryje se slámou, a tím lze vnitřní teplotu v hromadě řepy poněkud regulovati, poněvadž při stoupání vnitřní teploty snadno se sláma odělá a v čas potřeby zase zykryje. K vůli větrání dělává se ve spodu krechtu středem jeho po délce rýha, ne hluboká, přikryje se roštím anebo mřížemi z latí, a pak teprv se řepa nahází. Na obou koncích krechtu jest rýha přístupna a nechá se

buď otevříti neb zavříti, tak že regulace větrání a teploty krechtu jest snadnější.

Řepa nahází se také jen na hromady as 2 *m* vysoké a přikryje slámou. To jest dobré potud, pokud nepřijdou silné mrazy. Nebo navrhuje se, aby se stavěly dvě zdě paralelní, as 2 *m* od sebe vzdáleny, asi 1 *m* zvýší, a mezi tyto aby se naházela řepa. Vespod po délce vystavěn by byl kanálek k vůli větrání a na vrchu střecha. Vedle toho bylo i více návrhů.

Doprava řepy. Řepa určená ku zpracování, složená buď na dvoře továrny nebo v hrobkách, dopravuje se do pračky, aby se z hlíny vyprala. Ku dopravě řepy ku pračce slouží buď obyčejné povozy, nebo vozíky překlápěcí na kolejnicích, nebo vodní splav, nebo několik spůsobů těch dohromady, nebo méně již užívané transportery. Nejpohodlnější a tudíž nejrozšířenější jest řepní splav, a proto budiž o něm zde pojednáno.

Řepní splav, jejž si dal patentovati Riedinger, zakládá se na tom, že řepa o málo jsouc hutnější než voda, lehce bývá unášena slabým proudem vodním po hladhých plochách. Z místa, odkud má býti řepa dopravována, vykope se struha až ku pračce, se spádem, jenž ji chceme uděliti. Struha se vyzdívá tak, že ve zdivu zůstala opět struha, jejíž průřez jest polovice elipsy s půli delší osy. Vrchní šíře, či kratší osa elipsy jest asi 37 *cm* a hloubka, či půl delší osy 45 *cm*.

Ku stavbě řepních splavů jsou dělány cihly, kteréž složeny jsouce, dají tvar splavu. Ostatní až po vrch země se vyzdí cihlami obyčejnými a vnitřek dobře na hladko vycementuje.

Nejnižší bod splavu jest dán řepním, zdvihacím kolem, nebo vytahovákem, jenž hází řepu do pračky, a nejvyšší bod jest tam, kde vtéká do splavu voda ku hnaní řepy určená.

Spád splavu se obyčejně na 1 *m* délky určuje na 5 *m/m*. Zase ale podmíněný jest spád více poměry. Kde jest důstatek vody, menší zpracování denní a dno řepníka nebo povrch dvora nedovolují spád 5 *m/m*, může býti spád menší, kde však se jedná o větší zpracování, vody není nedostatek a dovolují poměry řepníka a továrního dvora, jest s výhodou dáti splavu spád větší, až 10 *m/m*.

Směr splavního kanálu může býti jakýkoliv, jen to jest s výhodou, aby nebyl náhle zakřivován a v křivkách aby spád byl asi o 1—2 *m/m* větší než jest ve vedení rovném. Voda ku hnaní řepy upotřebí se ta, jež odtéká od vývěv, a voda tato, když byla prošla řepním splavem, odtéká do jam usazovacích, kde zanechá bláto ze řepy omyté. V cukrovarech, kde není vody dostatek a voda z vývěv odtéká do chladicích rybníčků, aby, schlazena jsouc, sloužila ve vývěvách opět ku chlazení, upotřebuje se voda z jam usazovacích, kde jsouc vyčistěná, vtéká do

splavu, vykoná svůj úkol a pak vhání se opět do jam usazovacích. Když má býti voda z usazovacích jam užita ku hnaní řepy ve splavu, jest s výhodou, aby při opětném vracení se do jam pomísena byla s nějakou dávkou hašeného vápna. Přítok vápna do vracející se vody desinfikuje tuto, kaly se lépe sázejí a voda se lépe čistí usazováním i filtry, které se za tou příčinou byly na výtoku z jam usazovacích postavily. Filtry tyto jsou v podstatě opět jáma, však vyzděná a několikrát přepažena dvojicí plotu, mezi kteréž ploty napěchována jest sláma, neb jiná cedící hmota. Hmotu cedící jest nutno dle potřeby vyměňovati. Aby se práce nerušila, staví se filtry takové dva a střídavě se napouštějí.

Jest ještě nutno znáti, mnoho-li vody jest třeba, aby dodala potřebné množství řepy splavem. Sloužiž za základ příklad z prakse. Roura, jejiž průměr jest 21 *cm* a výtok z roury jest níž o 1·5 *m* než povrch vtékající kapaliny, dodala tolik vody, že při spádu splavu 5 *m/m* na 1 *m* stačila naplaviti více než 3000 *q* řepy za 24 hodin.

Roura, jejiž průměr jest 25 *cm* a výtok z roury o 1 *m* níže než povrch vody vtékající, dodala tolik vody, co bylo třeba na plavení řepy skoro 6000 *q* za 24 hodin splavem, jenž má spád 8 *m/m* na 1 *m*.

V těchto dvou příkladech bylo množství vody vyteklé v jedné vteřině $V = Kp\sqrt{2gs}$. Kde p jest plocha roury v příčném řezu, g jest akcelerace = 9·81 a s jest výška výtoku pod povrchem vtékající vody v metrech, K = *koeficient*. Spád řepného splavu nesmí se přepínati. Příliš malý spád má za následek pomálé plavení řepy a usazování se bahna ve splavu a tím horší plavení; příliš velký spád spotřebuje mnoho vody, čímž živá síla vody přichází na zmar. Jak bylo dříve pověděno, brává se za normu spádu 5 *m/m* na jeden metr, v zatáčkách pak 7 *m/m* na 1 *m* délky. Nejnižší bod splavu jest konečným bodem splavu, a nachází se obyčejně pod středem pračky. Řepa s vodou vpadá na konci splavu obyčejně do zvedacího kola. Kolo to mívá dle výšky, v jaké je střed přačky nad koncovým bodem splavu, průměr různý, až i více než 5 metrů. Lub kola jest dírkován, aby vtékající voda protékala, a na vnitřní straně lubu přidělány jsou z plechu kapsy, ve kterých se řepa zadržuje. Otáčením kola přichází řepa do výše, ale zároveň kapsy se obrácí otvorem dolů, a řepa se vysýpá na vál. Po nakloněné ploše válu šine se řepa do pračky. Zdivo a kolo musí býti těsně vedle sebe, aby řepa vedle kola nepadala, jelikož pod kolem jest otvor do kanálu pro odpad vody do usazovacích jam. Voda jde do jam přímo, nebo ku zvedacímu kolu, neb k pumpě, načež zvednuta do výše, odtéká do jam. Jest otázka, jak velké musí býti kolo, aby stačilo dodati potřebnou řepu ku zpracování. Průměr kola jest dán místními poměry, totiž jest závislý na vzdálenosti

osy pračky od nejnižšího bodu splavu. Zbývá tedy jen, jak velké kapsy musí býti a kolikrát se musí kolo otočiti v jedné minutě, a počet kapes na obvodě. Je-li počet kapes a, množství řepy v jedné kapse b kgr. a počet otáček kola c v jedné minutě, pak množství řepy dodané za jednu minutu jest $M = a \, . \, b \, . \, c$. V praksi bývá počet otáček v jedné minutě nejvíce 4. Zná-li se číslo, které udává denní zpracování řepy, zbývá vypočísti velikosť kapes, když se bylo určilo, kolik kapes přijde na obvod. Velikosť kapes pak jest $n = \frac{m}{a \, . \, c \, . \, 0{\cdot}8}$. Jestli velikosť kola nedovolí počet kapes umístiti, musí býti kapsy větší na šíř, čímž i lub kola se zešíří. Pravidlem dělá se kolo na větší množství řepy než jest zpracování. Poněvadž jest řepné kolo poháněno strojem hnacím, který má již svoji určitou rychlosť, jsou pak dle známé poučky rychlosti všech převodných kol a tedy i rychlosti kola poháněcího a poháněného k sobě tak jako obvody nebo poloměry.

Praní řepy. Řepa byvši vyzdvižena řepným kolem na vál, sešine se po jeho nakloněné ploše do pračky. Pračka jest v podstatě železná podlouhlá nádoba, v níž se pohybuje válec buď latový neb z dírkovaného silného plechu, upevněný žebry na osu železnou. Tato osa leží svými konci na ložiskách upevněných na okraji nádoby, tak že při naplnění nádoby vodou jest polovice bubnu ponořena. Jeden konec pračky přiléhá ku kolu, a řepa z kola vypadavší, šine se po nakloněném vále do bubnu pračky. Na opačném konci jsou v bubnu přidělány dvě kapsy. Prodloužení osy bubnu zabíhá do druhého oddělení pračky, do tak zvaného kamenáče, nebo lapače kamenů.

Na ose připevněna jsou dvě neb čtyry žebra, která míchají řepou, tím usazuje se těžší kámen dole a zároveň pohánějí řepu ku předu svým šikmým postavením. Na konci připevněny jsou dvě kapsy. Ve dně pračky i kamenáči jsou uzavřené otvory, kterými se vypouští nečistota z řepy. Z pračky vycházejí těmito otvory nečistoty bez řepy, však otevřením kamenáče vychází i řepa, která se vybere, přijde zpět a nalezené kameny se odstraní.

Toto vypouštění pračky a kamenáče provádí se denně několikráte, a to tím častěji, čím více hlíny na řepě a čím větší denní zpracování. Nevyčistění pračky a kamenáče v čas má za následek, že řepa přichází špinavá, třeba ne s blátem, do řezačky, a zároveň přichází kamení, které nedobře slouží nožům řezačky. Vezme-li se řepa vypraná do ruky, nemá zanechati špíny na prstech.

Sestrojením pračky systému nového Wiesnerova, tak zv. hřeblové, odpadá vypouštění nečistot a kamenů, pračka automaticky obstarává si vše sama. Pračky tyto nemají bubnu. Ramena na ose upevněná míchají řepou a perou ji. K této pračce připojuje se lapač kamenů dle

systému řed. Lustiga. Pračky plněny bývají vodou odpadní z diffuse a pro potřebu připojeno bývá vedení z nádrží vodních. Kalná voda a bláto z pračky odtékají do usazovacích jam. Při praní řepy odlámou se některé kořínky ze řepy, slabé i silnější, a při vypouštění pračky vytékají s vodou. Tyto se přeberou, silnější se vrátí zpět do práce vhozením do páteru a ostatní jsou odpadkem. Byly činěny pokusy, aby tyto kořínky byly vybrány a zvlášť vyluhovány. Nevedlo to však k takým výsledkům, jaké se očekávaly, neboť kořínky mají vždy příliš mnoho kůry a málo cukrnaté massy. Nebo vybíraly se silnější, šly do sušárny na čekanku, rozřezaly, sušily a míchaly se s čekankou sušenou.

Pračka i kamenáč mají pravidlem kapsy dvě, a poněvadž všechny čtyry kapsy upevněny jsou na téže ose, pohybují se touže rychlostí.

Rychlosť pračky nesmí býti veliká, aby se řepa nedrtila, a příliš malá rychlosť zaviňuje špatné praní řepy. Rychlosť pračky, velikosť bubnu, délka pračky, stanoví se empiricky. Dle potřeby má pračka 10—20 otoček v 1 minutě.

Pro denní zpracování tří tisíc centů stačí pračka o délce bubnu tří metrů a průměru jeho 75 *cm*. Na zpracování šesti tisíc centů denně stačí pračka o bubnu 3·5 *m* a průměru 1·20 *m*.

Předčasné vyluhování. Řepa přicházející ku zpracování do továrny jest okleštěna, zbavena kořínků, a tím jest řepa poraněna, kromě toho povstává poranění ještě při dobývání nebo při nakládání a skládání z vozů. Na těchto místech jsou vrchní buňky otevřeny a další pak jsou přístupny diffundování. Když bylo zaváděno transportování řepy vodním splavem na místě transporterů, nastaly obavy, zdali tato poškozená řepa na místech poraněných nebude ve vodě zbavena části cukru. Při velikém množství řepy zpracované jest souhrn těchto plošek veliký a tudíž ne neoprávněny byly náhledy, že vyluhováním tímto bezděčným přichází mnoho cukru na zmar. Poněvadž v praksi řepa se musí práti a tudíž nepřijde-li řepa dříve, tedy v pračce ve styk s vodou přijíti musí. Nevylouží-li se ve splavu, vylouží se v pračce. Rychlosť, s jakou probíhá řepa dráhu svou od vhození do splavu až do vhození do řezaček jest poměrně tak krátká, že diffuse neprojde hluboko. Voda ze řepného splavu byla zkoušena, však cukr se v ní zjistiti nedal.

Vytahovák řepní. Když byla řepa prošla pračkou a lapačem kamenů, jest vyhozena kapsami na vál, po kterém se šine do vytahováku řepného, tak zvaného páteru. Vytahovák řepní jest dle jeho délky jistý počet kapes ze železného plechu, spjatých jedním neb dvěma řetězy těsně k sobě, že tvoří pás bez konce. Tento se otáčí kol dvou bubnů nahoře a dole u pračky, ale vždy v čáře svislé a tak natažen, aby sice volně, ale ne házivě chodil. Přílišná volnosť zaviňuje nehody, a

jest tudíž nutno jej prohlížeti. Velikosť kapes a množství otáček vypočte se tak, jako bylo povědíno u řepného kola.

Rozřezování řepy na řízky. Řezačky. Řepa vypraná, od hlíny dobře omytá a zbavena přimísených kamenů, přichází vytahovákem řepním ku řezačkám. Při otáčení se kapsy pátera kol vrchního bubnu vysejpá se řepa samovolně a padá na plochu nakloněného válu, jenž spojuje páter s řezačkami, a po válu spadává řepa do řezačky. Dle potřeby a velikosti denního zpracování jsou velké řezačky a bývají dvě i více vedle sebe. Řezačka, jak se jí nyní nejvíce užívá, jest v podstatě své železný kotouč na ose kolmo postavené, v kotouči pak paprskovitě jest 6—12 obdélníkových otvorů, kam se ukládají vložky s noži. Nad kotoučem jest postaven buben plechový, do něhož padá řepa. Kotouč řezačky otáčí se tak, že nože vložené jdou ostřím proti řepě. Dle tvaru a velikosti nožů jsou pak i řízky. Kotouč s noži jest poháněn hnacím strojem. Velikosť a rychlosť kotouče i počet vložek nožových řídí se velikostí denního zpracování. Průměr kotouče bývá i více než 1 *m* dlouhý, a rychlosť bývá až 100 otáček v jedné minutě. Rychlostí kotouče nepřibývá výkonnosti řezačky, rychlosť řezačky má svoji mez. Avšak také příliš malá rychlosť se neosvědčila. Zvětšením rychlosti u řezačky nezvětšíme poměrně množství nařezaných řízků, ale za to zhoršíme jejich pěkný tvar; zmenšením rychlosti dostanem méně řízků, a řízky tvarem svým také neuspokojí. Střední cesta asi 80 otáček v minutě vyhovuje dosti požadavkům, jaké se na řezačky nynějšího systému klásti mohou. Lehký běh jest nevyhnutelný. Nože, kterých se upotřebuje ku řezání řepy na řízky, bývají zhotoveny z ostře prohýbaného ocelového plechu. Dle úhlu prohybu a dle postavení ostří jednotlivých čar k sobě, jsou různé systémy nožů nazvány dle svých vynálezců. Nejvíce užívá se nožů dle Janáčka, Gollera, Wasgestiana, Hully. Pravidlo sestavení nožů v kotouči za sebou jest u všech, aby v kruzích, ve kterých běhají důly jedněch nožů, běhaly vrchy nožů následujících a naopak, čímž docílí se řízků žlábkovitě vyříznutých, dlouhých, o větším počtu plošek, což má za následek lepší a rychlejší vyluhování na diffusi.

Délka či šířka nože jest závislá na průměru řezačky, avšak velikosť nože, o níž se mluvívá, jest šířka jednotlivých vlnek nože, či vzdálenosť rohů zprohýbaného ostří. Nejobvyklejší míra této vzdálenosti jest 4—7 *m/m*. Nožů pětimilimetrových užívá se při řepě čerstvé, nebo řepě, jež není zvadlá, namrzlá neb nahnilá. Noži většími nařeže se více řízků, ale berou se tehdy, kdy řepa při tuhých mrazech zmrzla. Tím docílí se řízků silnějších, kompaktnějších, nerozdrobených, což při nožích rozměrů menších nemožno. Rozdrcenými řízky práce na diffusi se stěžuje. Proto nože musí býti také dobře nabroušené. Při čerstvé řepě

netřeba nožů kaliti, což má i tu výhodu, že nůž, naraziv na cizí předmět náhodou do řezačky se řepou přišlý, se nedrobí. Je-li řepa zmrzlá, jest radno nože vždy dobře zakaliti. Nože mají vždy míti správné ostří, by místo pěkných řízků netvořila se drť.

Nože dobře vybroušené vsazují se do vložek čili matrik. Vložka jest čtverhranný rám obdélníkový, železný, který těsně zapadá do obdélníkových výkrojů v kotouči řezačky. Do těchto rámů upevňují se nože šrouby. Toto upevňování nožů do matrik, tak jako broušení má obstarávati vždy osoba v tom vycvičená, zkušená. Nůž nesmí přiléhati svým ostřím příliš blízko ku hraně matriky, neboť jsou pak řízky příliš slabé, nitkovité, měkké a nože se ucpávají dřevitými vlákny ze řepy zrostlice (vykvetlice) a přestávají řezati. Jsou-li nože vzdálenější svým ostřím od hrany matriky, neřežou se řízky, nýbrž placičky, které se špatně vyluhují. Výkonnosť řezačky lze stanoviti asi takto příblížně: Vykoná-li řezačka v minutě O otáček, je-li počet nožů N, celá délka nože L, výška nože V, vzdálenosť středu nože od středu kruhu K a hutnota řepy H, jest množství řízků nařezaných v jedné minutě udáno

$$X = \frac{L.V.\pi.2K.N.O.H}{200} 50,$$

když se bere výkonnosť řezačky 50%, nevezme-li se ohled na zástavky nahodilé neb při výměně nožů.

Buben nad kotoučem řezačkovým pro řepu jest tak upraven, že bez odstraňování řepy lze nože vyměňovati. Aby se výměna tato mohla rychle státi, za tím právě účelem udělány jsou vložky pro nože. Vložky s noži dobře nabroušenými a řádně připravené jsou stále v zásobě. Když pak se shledá, že ze řezačky padají řízky nepěkné na pohled, rozdrcené, příliš jemné, cuckovité, nestejné, plochy řezu že nejsou hladké, jest nutno nože vyměniti. Řezačka se zastaví a vložky jedna po druhé prostým vyndáním staré a vložením nové se vymění.

Pod kotoučem bývá otáčivé rameno, které smétá řízky nahromaděné pod kotoučem dolů buď do koše na váze, neb do přistaveného vozíku, nebo na pás.

Stálá kontrola řízků jest nevyhnutelná. Pěkné řízky podmiňují zdárnou práci při diffundování.

Od řezaček dopravují se řízky do diffuseurů, kde se podrobují procesu diffundačnímu. Doprava děje se vozíky visutými nad diffuseury neb po podlaze po železných kolejích jezdícími, nebo nekonečným pasem, gurtou. Vada dopravy gurtou jest, že nelze dáti do všech diffuseurů stejné množství řízků dle váhy, kdežto doprava vozíky vyžaduje více dělníků. Poněvadž vážení řízků a plnění diffuseurů stejným váhovým množstvím řízků má výhody (o kterých dále jest pověděno), staví se váha k řezačkám tak, aby buď vozík visutý, buď po podlaze

se pohybující pohodlně na váhu vjel a tak byl postaven, že řízky od řezaček přímo do vozíku padají. Když jest určité množství naváženo, odjede se s vozíkem, a řízky vysypají se do diffuseuru. Aby práce šla bez přerušování, bývají vozíky dva i více. Velikosť vozíků řídí se dle velikosti diffuseuru. Při menších diffuseurech může býti vozík tak veliký, že stačí řízky z jednoho vozíku naplniti diffuseur, při diffusních nádobách větších jest třeba dvou i více vozíků, aby byl diffuseur naplněn. Na jeden vozík pak naváží se tolikátá část řízků, kolik vozíků užijeme ku jednomu naplnění.

Diffuse. Diffuseury.

Diffuseur jest pravidlem nádoba ze železného plechu, cylindrická Jedině vrchní uzavírka a dolejší otvor vyprázdňovací a délka cylindru měnívá se při konstruování diffuseurů. Nyní užívá se téměř výhradně dvojí konstrukce v továrnách, a sice konstrukce s vyprázdňováním spodním, kde vrchní i spodní víka jsou téměř tak veliká jako průřez cylindru, a spodní víko jest dnem diffuseuru, nebo konstrukce s vyprázdňováním postranním, kde vrchní i spodní víka jsou menší, nebo užívá se kombinace těchto dvou konstrukcí. Obsah diffuseuru jest veliký dle denního zpracování, poměr průměru cylindru ku vzdálenosti vrchního a spodního síta bývá 1:1·25 až 1:1·50. Tato víka, jak vrchní tak spodní, zhotovena jsou ze železného plechu kovaného, neb z litiny. U diffuseuru s vyprázdňováním spodním váží víko třeba několik centů. Na jedné straně jsou víka vkloubena na diffuseur. Aby vrchní víko dalo se lehce otevříti a pohodlně zavříti, jest vyváženo závažím stejné váhy s víkem. Víko spodní bývá stejně veliké jako víko vrchní a zastupuje dno diffuseuru. Uzavírání spodního víka děje se obyčejně tlakem hydraulickým. Principem tohoto uzavírání jest tlak vysokého sloupce vodního. Tlakem vody působí se na píst, jenž vodotěsně přiléhá ku válci. Píst ten upevněn jest na jeden konec páky, kdežto druhý konec páky spojen jest s ramenem víka diffuseuru, tak že pohybem pístu přivádí se do pohybu i víko. Pustí-li se vodní tlak pod píst, zvedá se a spojením pák naznačených zvedá se i víko. Zvednuté víko zachytne se háky upevněnými na opačné straně kraje než jest víko vkloubeno a háky ty zadržují víko a přitlačují ku diffuseuru a drží v poloze uzavírající.

Když se háky vypnou, voda ze spoda pístu vypustí, řízky ležící na víku svou váhou toto otevrou, stlačí dolů a samy vypadnou. Tím i píst v botě dolů sejde. Je-li strojní zařízení dobré, vykoná uzavírání a otvírání spodních vík sám diffundant.

Tlak vodního sloupce nebo jeho výška, průměr pístu, délka ramen, váha těchto věcí a váha víka jsou veličiny na sobě závislé, jedna z nich

musí býti vypočítána z ostatních. Dle fysické poučky nastává rovnováha, je-li součet statických momentů strany jedné, roveň součtu statických momentů strany druhé.

Diffuseur s vyprázdňováním postranním jest u vrchu konicky súžen a uzavřen víkem poměrně malým; to však je zakloubeno tak, že neotvíra se vzhůru, nýbrž otáčí se na stranu. Nádoba má dno pevné, a aby diffuseur mohl býti vyprázdněn, jest u samého dna po straně v plášti nádoby otvor s víkem as tak velikým, jako jest otvor vrchní. Tato víka jsouce poměrně lehká, nepotřebují ani protiváhy, ani uzavírání hydraulického. Jsou tudíž diffuseury tyto označeny jako diffuseury s vyprázdňováním postranním, druh první diffuseury se spodním vyprázdňováním.

Ve vrchním víku, neb u samého vrchního okraje jest otvor, jímž voda neb šťáva na řízky v diffuseuru přitéká, ve dně neb spodním víku jest otvor, jímž šťáva se dále odvádí. Aby řízky těmito otvory nemohly prouditi z jednoho diffuseuru do druhého, jest na spodním víku neb na dně a na vrchním víku umístněno a upevněno síto, jehož otvory nemusí býti menší než 1·0 *cm* do čtverce, tak že voda neb šťáva vchází nad síto, sítem do řízků, ze řízků spodním sítem do otvoru k dalšímu diffuseuru neb k odměrkám. Ku každému diffuseuru patří a jsou na něm připevněny: ventil vodní, injektor, teploměr, ventil šťávní nebo přestupníkový, ventil ku odměrkám, ventil parní, ventil odpouštěcí, ventil neb kohout vzdušný. Seřadí-li se diffuseury vedle sebe, ventily pak upevní se na diffuseury a spojí mezi sebou potrubím, jest tím dána baterie diffusní. V této baterii může každý člen býti prvním a každý posledním. Při baterii se spodním vystřelováním má každý diffuseur na straně upevněna ramena, kterými visí na železných nosičích, aby víko spodní dalo se otvírati. Přímo pod baterií jest vyzděný a vycementovaný žlab k jednomu konci se spádem asi 1 : 10. Při baterii s postranním vystřelováním sedí každý diffuseur svým dnem na podezdívce a žlab jest pod vyprázdňovacím otvorem vedle diffuseurů.

Tyto dva druhy diffusních baterií, nyní téměř výhradně upotřebovaných v cukrovarech v Čechách a na Moravě, nezadají si ničeho ve výkonnosti a dobré práci. Volba té které baterie záleží více na vkusu cukrovaru. Jedině pro denní zpracování řepy přes 6 tisíc centů bylo by s větší výhodou voliti diffuseury s vystřelováním postranním, jelikož diffuseur s vystřelováním spodním, konstruován na tak veliké zpracování, měl by buď ohromná a těžká víka, nebo by musil míti dlouhý válec a tím nepohodlnou formu.

Práce na diffusní baterii. Práce na diffusní baterii má za účel, aby řízky v řezačkách nakrouhané zde v diffuseurech podrobily se procesu diffundačnímu, vyslazování. To jest, nemá se dostati ze řepy

sladká šťáva, nýbrž vyloužiti co možno nejvíce cukru a co nejméně soli. Dřívější práce, kde řepa rozmělnila se na kaši a vytlačovala se šťáva z kaše, přicházely do šťávy veškeré látky v buňce obsažené. Látky tyto stěžovaly další čistění šťáv a snižovaly výrobu.

Nesnázi této odpomohlo se z části zavedením diffuse. Buněčná blána řízků zastupuje blánu průlinčitou. Dá-li se řízek řepy do vody, tu dle fysických zákonů přejdou látky schopné krystalisace do vody, a to tím více a rychleji, čím lehčí krystaloid; látky krystalisace neschopné zůstávají v buňce řepné, tedy v řízku, nepronikají do vody a neznečišťují přešlé krystaloidy. Aby tudíž co nejméně látek neschopných krystalisace přešlo do vody, jest nutno co nejméně buněk řepních otevříti. Toho docílí se na řezačkách ostrými, řádně vybroušenými noži. Řízek jest pak dlouhý, na řezu hladký, tvrdý a nerozlámaný.

Další podmínkou dobré pravidelné práce jest, co možno stejné plnění diffuseurů. Není-li již možno do každého diffuseuru řízky odvažovati, jest s prospěchem, žádný nad míru nepřeplňovati, zvlášť pak ne diffuseury s vystřelováním postranním. Sloupec řízků jest pak tak kompaktní, že poskytuje malý průchod šťávě a tím zdržuje práci.

K tomu druží se ještě teplota šťávy.

Poněvadž jsou v řepě ve stavu roztoků i látky povahy bílkovité, jest tím dána mez pro možné zahřívání šťáv, poněvadž šťáva byvši přehřátá nad určitou mez, sráží tyto bílkovité látky v bunicích řepných, sražená bílkovina obaluje cukr a zamezuje tak další diffundaci. Kromě toho šťáva diffusní byvši zahřátá přes míru, spaří bunice řepné a řízky změknou, změklé ulehnou na síta a průchod šťávě zamezují.

Ku ohřívání šťáv a vody na diffusi sloužily dříve ohřívače (kalorisatory). Nejprve byly pro celou diffusi dva, pak u každého diffuseuru jeden. Snadné zanašení, tím špatnější ohřívání a nesnadné čistění byly vlastnosti, pro které upuštěno od těchto ohřívačů a zavedeny injektory.

Injektor není přístroj zvláštní. Do roury, která spojuje spodek diffuseuru předcházejícího s vrchem diffuseuru následujícího, čili roury přestupníkové, ústí úzká parní rourka na svém konci vnitř roury velké vzhůru ohnutá a otevřená. Na místo otvoru jednoho dělá se u parní rourky více otvorů menších, aby vcházející pára při svém srážení ve šťávě tak nehlučela, jako při otvoru velikém. Na parní rource, než vejde do roury přestupníkové, umístněn jest ventil, aby přístup páry v čas potřeby mohl se uzavříti. Proudí-li rourou přestupníkovou šťáva a vpustíme do ní páru, přepouští pára veškeré své teplo jevné i latentní tekutině tak dlouho, až zkapalní a přemění se na tekutinu téže teploty jako má proudící tekutina. Aby se takto ohřívající tekutina mohla kontrolovati na svém teple, jest ještě vpuštěn do roury přestupníkové

teploměr. Jest to buď teploměr etherový neb rtuťový.*) Bod, na který se může šťáva bez obavy zahřívati, jest asi 65° R. Řízky ze řepy zmrzlé spaří se již při bodu nižším a tudíž záhodno pak jest, takové řízky zahřívati na bod nižší. Jest s výhodou, vůbec udržovati teplotu nižší při dobrém vyslázení.

Ohřátá šťáva v rouře přichází v diffuseuru do prostory větší, nastává schlazování a tím nestejnoměrné zahřívání všech řízků v témže diffeseuru, a tím také nestejné vyslázení. Aby se tomuto předešlo, dělají se u diffuseurů stěny dvojité, tak zv. pláště. Do prostoru mezi pláště vpouští se pára. Tím zabrání se chladnutí diffuseurů a zároveň zavede se stejnoměrné zahřívání. Nutně to ovšem není. Dobře chráněná místnosť proti průvanu a studenému vzduchu zabraňuje v dosti značné míře chladnutí diffuseurů. Zahřívání diffuseurů a šťáv diffusních jen parou vpouštěnou do plášťů diffuseurů bylo by úsporou na páře, však těžko lze to provésti. Kontrola teploty vymiká se z rukou, a přebytečné zvýšení tepla pozoruje se teprve tenkráte, když již je pozdě a řízky v diffuseuru jsou spařeny.

V továrnách nevyluhují se řízky v každém diffuseuru zvlášť, nevhání se voda a neodvádějí výslady tak dlouho, až řízky jsou vyslazeny, nýbrž využitkuje se té vlastnosti různě nasycených kapalin, že přechází tolik krystaloidů při diffusi z hutnější kapaliny do řidší, až jsou obě stejně hutny. Za tím účelem, aby výslazy či šťávy diffusní byly co možno nejhutnější, vpouští se vždy výslaz ze řízků více vyslazených na řízky méně vyslazené, čili voda vcházející do diffuseuru prvního projde postupně všechny diffuseury naplněné a vytéká již co hutná šťáva ven. Znázorněna přibližně čísly, vypadá práce asi takto: Šťáva v řízkách nechť obsahuje na 100 dílů své váhy H dílů látek diffundace schopných. Váha řízků vyluhovaných budiž Q. Na řízky budiž vpuštěno vody váhy P. Šťavnatosť řízků pak jest S. Ze řízků váhy Q bude látek schopných diffuse $M = \frac{H.Q.S}{100}$. Z látek rozpuštěných ve šťávě řepové podmiňují i ty hutnotu její, které nediffundují a tudíž, aby se hutnoty šťávy a vody přilité vyrovnaly, přejde více látek krystalisačních do vody, než jich zůstane zpět ve šťávě. Z látek krystalisačních přejde do vody $M—x$. Tento výslad vpraví se na řízky téže jakosti jako byly prvé. Ze šťávy těchto řízků přejde část z diference roztoků. Diference jest $M—(M—x)$, to jest sám zbytek x v řízkách prvních. Část této diference přejde do výsladu, velikosť jeho bude $x—y$. Ze třetí části řízků přejde část diference y ve výslad, i bude to $y—z$; ve čtvrtém podobně přejde $z—t$ . . . atd. Vyjádřením řadou mathem. bude vyslazování v desíti nádobách $(M—x) + (x—y) + (y—z) + (z—t) + (t—u)$

*) Dosud nejlépe vyhovující jsou systému Jos. a Jana Friče.

$+ (u-v) + (v-w) + (w-r) + (r-s) + (s-q) = M-q$. Tato řada ukazuje, že opakováním procesu diffusního v nekonečné řadě nádob docílilo by se výslazu tak hustého, jako by měla tekutina povstalá smícháním čisté vody váhy P s krystaloidy ze šťávy váhy M, čili že bychom z řízků dobyli veškeré látky diffuse schopné, kdyby z těchto řízků vždy výslaz nahrazoval se vodou čistou. Že by to ovšem šlo jen v řadě nekonečné, ukazuje následující počet: Po prvém výslazu zbylo v řízkách krystaloidů množství x. Nalitím čisté vody přešlo by do vody $x-a$. Množství a zůstalo by zpět. Po opětném slití přešlo by $a-b$, množství b zůstalo by zpět a tak by se proces opakoval a dá se vyjádřiti $x - (x-a) - (a-b) - (b-e) - (b-c) - (c-d) - (d-e) - (e-f) - (f-l) - (l-m) \ldots$ Provede-li se tato řada, dává v desátém činiteli zbytek m, či při nekonečném opakování byl by zbytek v řízkách 0. Je-li množství vody P veliké, jsou diference větší, první činitelé klesají rychle ve své hodnotě, vyslazování děje se rychleji, avšak konečný roztok $P+M$ jest taktéž poměrně zředěn. Při menším množství vody P, jest pak roztok $P+M$ hutný, vyslazování ovšem jde zase volněji, to jest, zbytek m v jistém činiteli byl by větší, než při vzíti většího množství vody. Podmínky pro cukrovar nejvýhodnější jsou: dostati šťávy nejhutnější, vyslázeti nejvíce a rychle.

Tyto podmínky však omezeny jsou činiteli: že hutnota diffusních šťáv nemůže překročiti hutnotu šťávy řepné, vyslázeti se může s prospěchem jen do jisté míry, a rychlosť závislá jest na sloupci vyslazovaných řízků, nebo-li na počtu v práci se nalézajících diffuseurů. V cukrovarech však nevyrábí se ani tak hutných šťáv na diffusi, jako jsou šťávy řepy, poněvadž příliš hutné šťávy stěžují práci na saturacích. Obyčejně vyrábí se šťávy mající 13—14^0 Blg. Druhá mez jest vyluhování, či vyslázení. Při starém způsobu zdaňování bylo hleděno ku rychlé práci a méně ku vyslázení. Nyní hledí se při tomto zákoně zdaňovacím na to, aby se vyluhovalo co nejvíce, někdy bez ohledu na dobu práce. Ponechají-li se řízky dlouho procesu vyluhovacímu, přecházejí i látky neschopné krystalisace do šťáv, řízky jsou náchylny k rozkladu, přenáší se rozklad do šťávy, šťávy se znečišťují a barva takových šťáv po saturaci jest vždy tmavší, než šťávy při práci rychlejší. Jestli se vyslází příliš mnoho, třebas při práci rychlejší, přecházejí i soli jiné, necukry, v počtu daleko hojnějším než si toho lze přáti do šťáv a znečišťují šťávy. Jest dokázáno, že vedle cukru jsou ve šťávě řepné obsaženy soli, které jsou z části krystaloidy lehčími než cukr, z části těžšími. Přejdou tedy do vody při vyslazování krystaloidy nejlehčí a pak postupně těžší a těžší. Třebas soli ty nebyly látkami melasotvornými, přece jen jsou na úkor hranění cukru z cukrovin i z melasy. Fysické poučky praví, že soli potřebují ku svému rozpuštění

jisté množství vody, že však voda ta dovede rozpustit vedle toho i část cukru. A tedy čím více soli ve šťávách, tím více syrobů a melasy. Osmosa v továrnách zavedená dobrý podává důkaz, že odstraněním části soli ze syrobů, snadno pak cukr z roztoku vykrystaluje. Tím jest taktéž dána mez, kam se může až vyslazovat, mnoho-li cukru má se nechati v řízkách a kolik se jej má vysladiti, aby ještě s prospěchem továrna pracovala. Ku výsledku dosti správnému přijde se, vezme-li se: Kvocient výsladu K, jeho sacharisaci S. Kvocient cukru I. prod. K_1, jeho sacharisaci S_1. Kvocient syrobu K_2, jeho sacharisaci S_2.

Pak obdržíme z onoho výsladu cukru

$$\text{I. prod. } x = 100 \frac{S}{S_1} \cdot \frac{K - K_2}{K_1 - K_2}$$

$$\text{syrobu } y = 100 \frac{S}{S_2} \cdot \frac{K_1 - K}{K_1 - K_2}$$

Je-li výsledek čísla x záporný, pak jest jisto, že s výsladem se šlo příliš daleko, nebo pak y jest větším než možno, aby se z téhož množství výsladu tolik syrobu dostalo. Čili, přebytečné množství soli, které jsme byli vysladili ze řízků, spotřebuje jistou část cukru, aby směs dala syrob. Tím tedy cukr, který by jinak byl vyhranil ze šťáv jako produkt první, zadržen jest v syrobech a v melase. Množství cukru zadrženého na 100 kgr. špatného, solnatého výsladu spotřebuje se

$$x = 100 \frac{S}{S_1} \frac{K_2 - K}{K_1 - K_2}.$$

a z toho dostaneme syrobu $y = \frac{100}{S_2} \left(S + x \frac{S_1}{100} \right)$

Z toho plyne, že prospěch továrny vyžaduje jen tak dalekého vyslázení, až výslad má tu hodnotu jako syrob, který na konec dobytého cukru ze šťáv odchází co melasa. Hodnotu melasy pro výpočet nutno bráti vždy z výsledků kampaní předcházejících. Výslady s hodnotou menší než melasa zadržují cukr v syrobech, ředí šťávy, nastává větší spotřeba uhlí, soli přecházejí do cukru, snižují tím rendement a není ještě vyloučeno, že i jistou částí jsou příčinou barevnosti saturovaných šťáv. Zbývá ještě vyčísliti, zdali jest s prospěchem dostati veškeren cukr ze řepy, třebas v podobě syrobů, zdali náklady na vycukrování těchto syrobů a konečná cena melasy a cukru dobytého jsou v tom poměru, aby byl zisk, a zdali větší množství cukru nahradí cenu za nižší rendement a tmavší barvu.

Jakýmsi znázorněním tohoto pochodu a vodítkem jsou poměrné ceny cukru a ceny syrobu. Jestli tedy ceny cukru, z určité části řepy dobytého, jsou ku ceně syrobu dobytého z téže řepy při vyslázení po udanou mez v poměru jako ceny cukru a syrobu, kdyby se vyslázelo totéž množství řepy, ale za danou mez, jest rozhodující náklad vycukerňovací.

Poměr svrchu označený dal by se vyjádřiti dle předcházejících formulek takto:

Nechť jest množství cukru M, cena jeho R, množství syrobu N, cena jeho P. Dostane se vyslazením za udanou mez

$$\text{cukru } M - \left(100\,\frac{S}{S_1}\,\frac{K_2 - K}{K_1 - K_2}\right)$$

$$\text{syrobu } N + \left[\frac{100}{S_2}\left(S + x\,\frac{S_1}{100}\right)\right]$$

Seřaděním v úměru dostane se tvar:

$$R\,.\,M : N\,.\,P \gtrless R\left[M - \left(100\,\frac{S}{S_1}\,\frac{K_2 - K}{K_1 - K_2}\right)\right] : P\left[N + \frac{100}{S_2}\left(S + x\,\frac{S_1}{100}\right)\right]$$

Ukáže-li se vyčíslením této úměry výsledek záporný, jest neprospěšno vyslázeti za mez.

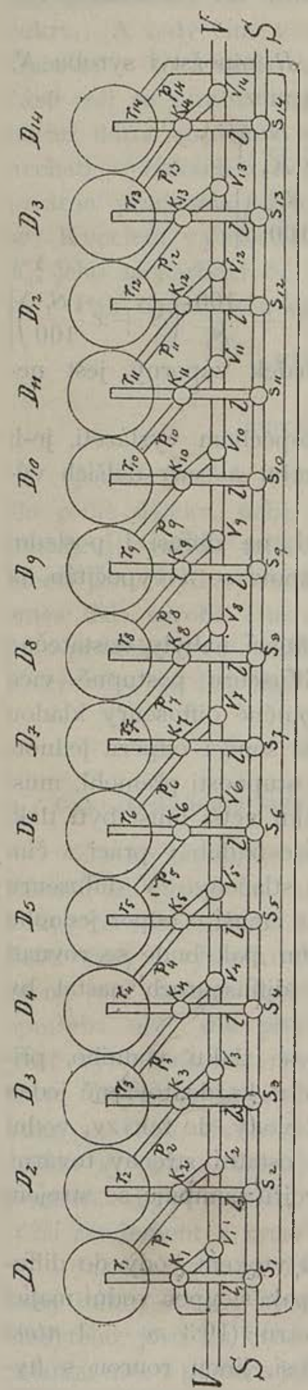
Je-li výsledek kladný, jest ovšem s prospěchem vyslázeti, je-li úměra rovná, zbývá zase porovnati ceny syrobu a ceny dalších výrobků a náklad výrobní.

Toto jest příčinou, proč nelze vyslázeti na diffusi i poslední stopy cukru v řízkách. Nevyslazený cukr stanoví se a vypočítán na množství řepy v procentech, jest ztrátou.

Mechanický pochod práce. Aby šťávy diffusní nabyly dostatečné hutnoty, projde voda vpuštěná do prvého diffuseuru postupně více nádob diffusních, naplněných řízky. Tyto naplněné diffuseury kladou odpor šťávě protékající a sice takový, jako jest součet odporů jednotlivých diffuseurů prošlých. Aby se odpor v prostupnosti přemohl, musí býti tlak vody procházející větší než odpor, tím větší musí býti tlak, čím větší odpor a odpor je tím větší, čím více nádob v práci a čím více řízků je v diffuseurech a čím více jsou stlačeny. V diffuseuru prvním bude vždy tlak největší, v druhém bude menší o odpor jednoho diffuseuru, v třetím podobně atd., v posledním pak bude se rovnati odporu jednoho tělesa. Stoupáním odporu v diffuseurech nastal by moment, kdy by šťáva nevytékala.

Za příčinou získání stálého, neměnícího se tlaku vodního, přiměřeného pro konstrukci diffuseurů, staví se v každé továrně jeden neb více reservoirů, jímajících i více než 50 *hl* vody, do tak zv. vodní věže. Jest to místo vyvýšené obyčejně nad ostatní střechy tovární, kryté proti větrům a mrazu a do těchto reservoirů pumpuje se strojem čistá říční a nedostatkem této i tvrdá voda.

Výška, v jaké jest reservoir vodní nad vtokem vody do diffuseurů bývá tak asi 10 *m* i více. Přibližně jest pak sloupec vodní mající tolik desetin atmosfery tlaku, kolik jest metrů (10·3 *m* = 1 *atm.*) Reservoiry tyto jsou spojeny rourami s diffusí, jinou rourou s hydraulickou uzavírkou spodních vík diffusních, (kde se toho užívá)



s reservoiry napájecími v kotelně, hydranty, pračkou řepní, laveury na praní plynu z vápenky, kondensacemi vývěv a vůbec tam, kde jest vody potřeba. Kde jsou reservoiry dva, pumpuje se do reservoiru jednoho voda teplá, do reservoiru druhého voda studená, tak že u kondensací, laveurů a chlazení řízků vyloužených, kde potřebuje se voda studená, lze této s výhodou upotřebiti.

Připojením roury V k vodnímu reservoiru jest celá diffuse spojena s reservoirem, tím každý jednotlivý diffuseur ventilem $v_1 \ldots v_{14}$ a rourou r_1 — r_{14}. Na rourách r_1 — r_{14} jsou ventily K_1 — K_{14}. Spodek jednoho diffuseuru jest spojen s následujícím diffuseurem rourou přestupníkovou p_1 — p_{14}. Od roury přestupníkové vede spojení l_1 — l_{14} ku ventilům S_1 — S_{14} na společné rouře S, kterou se šťáva odvádí do odměrných nádob.

Má-li se práce začíti, jest nutno, aby i první řízky vyluhovány byly vodou horkou, aby se tedy voda ohřála, již potřebuje se ku vhánění na řízky čerstvé. Má-li se první diffuseur plniti řízky a na diffuseuru prvním D_1 začíti vyluhování, otevře se ventil V_{11} (veškeré ventily a spodní víka diffuseurů jsou uzavřena, víka vrchní otevřena), voda vchází přes ventil K_{11} rourou r_{11} do diffuseuru D_{11}. Když byl až po okraj naplněn, zavře se víko vrchní, otevře se vzdušný kohout M_{11} a připouští se voda tak dlouho, až vytryskne kohoutem M_{11}. Na to se kohout tento uzavře, otevře se ventil K_{12} a tím začne voda z diffuseuru D_{11} přecházeti rourou p_{11} do ventilu K_{12}, rourou r_{12} do diffuseuru D_{12}.

V tom okamžiku, jakmile vtéká voda do diffuseuru D_{12}, otevře se ventil na injektoru patřící ku přestupníkové rouře p_{11} a voda se začne ohřívati. Když byl diffuseur naplněn, uzavře se víko, otevře vzdušný

kohout na něm M_{12} a když byla voda vytryskla uzavře se, otevře ventil K_{13} a při vstupu vody do D_{13} otevře se ventil injektoru na rouře p_{12}.

Když byl diffuseur D_{13} naplněn, opakuje se totéž až se naplní i diffuseur D_{14}. Při tom hledí se na teploměry umístněné na rourách r_1—r_{14}. Teploměr upevněný na rouře r_{14} nesmí ukazovati více než 65° R. Mezi tím naplnil se diffuseur D_1 řepnými řízky, víko vrchní uzavřeno a vzdušný kohout M_1 otevřen. V řízkách a v prostoru mezi síty jest vzduch, a aby ten byl vypuzen, nevháníme vodu na řízky vrchem, nýbrž spodem, a vyháněný vzduch uniká kouhoutem M_1. Z té příčiny uzavřeme ještě diffuseur D_{14} a otevře se ventil S_1 a S_2. (Ventily K_1 a K_2 a ostatní jsou zavřeny). Ventil u odměrek jest taktéž zavřen. Voda vtéká rourou přestupníkovou p_{14}, která spojuje diffuseur D_{14} s diffuseurem D_1, pod ventil K_1 do roury l_1, ventilem S_1 do roury S ventilem S_2 a rourou l_2 do roury p_1 a spodem do diffuseuru D_1. Vzduch uniká, diffuseur se plní tekutinou. Jakmile kohoutem M_1 vytryskne šťáva, uzavře se, otevře se rychle ventil K_1 a ventil S_1 se zavře. Mezi tím naplnil se diffuseur D_2 řízky. Víko se uzavřelo a kohout vzdušný M_2 otevřen. Otevřením ventilu K_1 a zavřením S_1 proudí voda ventilem K_1 a rourou r_1 vrchem do diffuseuru D_1. Celý proud obrátí se a šťáva z diffuseuru D_1 teče rourou p_1 do roury l_2 ventilem otevřeným S_2 k ventilu S_3. Ventil S_3 otevře se v okamžiku, kdy se otvírá ventil K_1. Otevřeným ventilem S_3 teče šťáva rourou l_3, rourou p_2 spodem do diffuseuru D_2. V okamžiku, kdy vytryskne šťáva vzdušným kohoutem M_2 uzavře se kohout tento, otevře ventil K_2, uzavře ventil S_2 a otevře ventil S_4. Diffuseur D_3 byl mezi tím naplněn, a když byl spodem napuštěn čili podehnán, nebo také zapařen, obrátí se tok jako u diffuseuru D_1 a D_2. Kdykoliv se diffuseur byl podehnal a tok obrátil, otevře se vždy ventil parní k injektoru, patřícímu k rouře přestupníkové téhož diffuseuru. Při tom jest pečlivě dbáti teploměrů, aby teplota nestoupla přes 65° R.

Když byl takto naplněn řízky a šťávou diffuseur čtvrtý D_4 a diffuseur pátý D_5, jest již šťáva tak hutná, že by z diffuseuru D_6 již velice málo vyloužila. Proto odvádí se na odměrky. To se stane tak, že ventil S_5 se uzavře, K_5 otevře, a otevře se současně i ventil na odměrkách. Jistá část dle (velikosti diffuseuru) nechá se odtéci do odměrek a na to ventil odměrkový uzavře, otevře se ventil S_7 a podhání diffuseur D_6. Když byl podehnán, nechá se odtéci opět část šťávy na odměrky, a to zavřením ventilu S_6 a otevřením K_6. Tato práce se stále opakuje u každého diffuseuru až se přijde na diffuseur D_{11}. Když se má tento plniti, otevře se ventil V_{12} a V_{11} se uzavře. Před tím uzavřely se parní ventily na přestupníkách p_{11}, p_{12}, p_{13}. U diffuseuru D_{11} otevře se ventil spodní, odpouštěcí, uvolní uzavírka spodního víka,

toto klesne dolů, otevře vzdušný kohout M_1, uvolní uzavírka vrchního víka a vrchní víko se otevře. Když byla voda z diffuseuru vytekla, uzavře se víko diffuseuru, zavře ventil odpouštěcí a diffuseur naplní se řízky. Mezi tím byl diffuseur D_{10} podehnán a část šťávy odehnána na odměrky. Jakmile se to bylo stalo, podhání se diffuseur D_{11}. Mezi tím se otevře ventil vodní V_{13}, uzavře ventil V_{12} a ventil K_{13}. Ostatní se pak učiní jako u D_{11}. Nyní uzavře se ventil injektoru u p_1. Na to se vpustí voda do diffuseuru D_{14} otevřením ventilu V_{14}, diffuseur D_{13} se vyprázdní, naplní řízky, podežene a odežene část šťávy. Injektor u p_2 se uzavře. Pak se učiní totéž s diffuseurem D_{14}. Otevře se vodní ventil V_1, zavře injektoru u p_3 a podhání a odhání diffuseur D_{14}. Při počátku podhánění diffuseuru D_{14}, otevře se ventil V_2, ventily V_1 a K_2 se uzavřou. Ventil S_{14} a S_1 jsou při tom otevřeny. Tím vstupuje šťáva z diffuseuru D_{13} rourou p_{13} k ventilu S_{14}, odtud rourou S k ventilu S_1, odtud rourou l_1 a přestupníkem p_{14} zpět ku D_{14}. Uzavřením ventilu V_1 a otevřením V_2 oddělen jest diffusseur D_1. Otevřením spodního víka, když byl ventil odpouštěcí před tím otevřen, vypadají řízky vyloužené do žlabu.

Otevře se víko vrchní, diffuseur se řádně vodou vypláchne, k vůli čemuž jest na vodním vedení připevněna kaučuková hadice, po vypláchnutí a očistění sít se spodní víko uzavře a diffuseur se naplní čerstvými řízky. Když byl naplněn, uzavře se vrchní víko, uzavře se i ventil odpouštěcí a připraví ku podhánění.

Když byla určitá část šťávy z diffuseuru D_{11} odehnána, uzavře se ventil odměrkový, otevře ventil S_2, otevře ventil V_3, uzavře ventil V_2, diffuseur D_2 jest oddělen, vyprázdněn a naplněn, diffuseur D_1 mezi tím podehnán a odehnán. Tak pokračuje práce až do ukončení kampaně.

Je-li takto celá baterie uvedena v chod, počnou práce laboratorní, a tím kontrola vnitřní práce na diffusi.

Množství šťávy diffusní. Při otevření diffuseuru vezme se z vypadlých řízků vyloužených průměrný vzorek, a jak jest vypsáno ve spise K. C. Neumanna »Rukověť pro laboratoře cukrovarnické,« vyzkouší se na množství cukru. Ze šťávy diffusní, odtékající ku odměrkám, vezme se taktéž vzorek a vyzkouší. Poměr těchto dvou veličin ukáže, jaká jest práce a jak dále se nutno bráti, aby práce byla dobrá.

Hustota diffusní šťávy, je-li o několik stupňů Blg. nižší než šťáva ze řepy a při tom kvocient čistoty vyslazených řízků, nebo jich pouhá polarisace tak nízká, že vyslazení to jest již se škodou pro cukrovar, jest nutno, aby určité množství šťávy odtahované, které bylo při početí práce určené, se snížilo. To má za následek, že řízky prostupuje menší množství vody, rozdíl mezi množstvím krystaloidů vyloužených a zbylých

v řízkách se zmenšuje, vyluhují se podíly menší, šťáva se stává hutnější a zbytek v řízkách jest větší. Ukáží-li výsledky zkoušek opak, jest pak nutno také větší množství šťávy odtahovati než před tím. Tím docílí se, že výsledky vyluhování i hutnoty šťávy jsou v takovém poměru, jak si lze přáti. Při značné hutnotě šťáv vyslází se na míru pro cukrovar výhodnou.

Také lze souditi z výsladu na hutnotu a navzájem z hutnoty šťávy na vyslazování. Poněvadž by bylo s velikou obtíží zkoušet řízky vyslazené z každého diffuseuru, zkouší se řízky občas, třebas jen z každé baterie a na vyslazování soudí se z hutnoty šťávy, jelikož snadno poměrně stanoviti co nejčastěji hutnotu sacharometricky.

Aby bylo lze přesně z každého diffuseuru tolik šťávy odtáhnouti, kolik bylo nařízeno, slouží k tomu nádoby odměrné. Obyčejně bývají dvě, neb jedna ve dva stejné díly rozdělená. Odměrky tyto jsou na šťávoznačném skle děleny, nebo jsou u konstrukcí starších opatřeny plováky s rafií, která na dělení ukazuje. Dělení provedeno jest pravidlem v hektolitrech, a tudíž snadno pak z každého diffuseuru lze určité množství šťávy odtáhnouti. Toto množství, závislé jsouc od hutnoty, mění se, jak mění se hutnota. Může se vzíti za pravidlo pro tu kterou kampaň a továrnu, že při hutnotě šťávy, která se byla zkusmo nalezla, a při níž se bylo do míry žádoucí vysladilo, že při té hutnotě bude vždy vyslazíno. Jest tedy nutno zachovati při odtahování tutéž hutnotu. Stoupá-li, odtahovati více, klesá-li, odtahovati méně. O skutečném vyslázení řízků poví rozbor v laboratoři.

Hutnota šťávy není závislá jen na množství odtahu, nýbrž také na množství řízků, jež byly do jednoho diffuseuru dány, či na plnění a na jakosti řepy.

Aby co nejpohodlnější práce byla a zároveň aby v každém okamžiku dala se hutnota vtékající šťávy do odměrky odečítati, a tím tedy z každého diffuseuru odtaženo bylo množství šťávy odpovídající téže hutnotě, sestrojili Černý-Štolc odměrku, na níž připevněna jest váha. Jsou to dvě tělesa určitých rozměrů a určitých váh, zavěsena na vahadle, jehož ramena nejsou stejné délky. Když váha jest upevněna na odměrce, jsou tělesa váhy v odměrce ve šťávě ponořena.

Při určitě dané hutnotě šťávy jest váha vyrovnána. Není-li hutnota šťávy taková, na jakou jest váha konstruována, působí jiným poměrem na tělesa váhy a váha se odkloní. Dle velikostí a směru odklonu lze souditi na hutnotu šťávy. Aby pak ani výška neměla vliv, jsou tělesa vypočtena pro jistý tlak, a ve výši na stěně odměrky, odpovídající danému tlaku, jest udělán otvor, kterým šťáva může tak dlouho dále odtékati, až nabude určité hutnoty. Váha se vyrovná a

přítok se zarazí. Množství nateklé šťávy lze pak buď přímo odečísti na odměrce, je-li dělena, a není-li, pak se vypočte, aby zřejmo bylo, kolik šťávy se dobylo, kolik cukru, kolik vody nutno ze šťávy té odpařiti, jak velké jsou ztráty cukru na diffusi. Jak při stanovení hodnoty řepy bylo udáno, jest důležito znáti cukrnatosť její. Poněvadž ze řepy nemožno tak správného, průměrného vzorku nabyti, bere se vzorek ze řízků od řezaček. Vždy při odvážení řízků do diffuseuru vezme se hrsť řízků a několik takových hrstí representuje vzorek již tak dobrý, že lze dle něho počítati.

Některou z četných method najde se cukrnatosť řízků čerstvých C; — polarisaci P a sacharisaci S diffusní šťávy, cukrnatosť p řízků vyloužených, polarisaci diffusní vody p_1, a polarisaci P_0 a sacharisaci S_0 řízků čerstvých.

Aby se dalo vypočítati množství diffusní šťávy pro odtah z jednoho diffuseuru, neb na jisté množství zpracované řepy, musí se znáti celkové ztráty v řízkách vyloužených a v diffusní vodě přepočtené na řepu vloženou do diffuseuru.

Když byly řízky v diffuseuru vylouženy, diffuseur oddělený obsahuje v sobě řízky a vodu tak zv. diffusní. Dle analys jest obsažen cukr v řízkách i ve vodě. Odměřený diffuseur má obsah M hektolitrů, byl naplněn řízky odváženými Q centů. Tyto řízky zaujímají prostor v diffuseuru $\frac{Q}{h}$ hektolitrů, h jest spec. váha řízků, která se dosti přibližně rovná hutnotě šťávy z řízků vytlačené. Ostatní prostor jest vyplněn vodou diffusní, jejiž hutnota jest skoro rovna 1. Bude tudíž vody v diffuseuru $M - \frac{Q}{h}$ hektol. nebo centů. Cukru v řízkách zůstalo dle úměry $100 : p = \frac{Q}{h} : x$, z čehož plyne, že $x = \frac{p\,Q}{100\,h}$, poněvadž spec. váha řízků vyloužených jest nepatrně odchylná od 1.

Cukru ve vodě diffusní bude dle předešlého

$$y = \frac{p_1}{100}\left(M - \frac{Q}{h}\right).$$

Veškerého cukru v řízkách a vodě jako ztráta Z zbylo, přepočteno na řepu původní v procentech:

$$Q : \frac{p}{100}\,\frac{Q}{h} + \frac{p_1}{100}\left(M - \frac{Q}{h}\right) = 100 : Z$$

$$\text{z čehož } Z = \frac{\frac{p}{100}\,\frac{Q}{h} + \frac{p_1}{100}\left(M - \frac{Q}{h}\right)}{Q}\,100.$$

Odečtením těchto ztrát od nalezeného cukru v řepě, dostane se množství cukru přešlého do šťávy diffusní. Množství diffusní šťávy D vyjádřeno jest pak úměrou:

$$C - Z : P = D : 100,$$

z čehož $D = 100 \frac{C - Z}{P}$ procent váhy řepy.

Je-li množství šťávy diffusní známo, pak lze z uvedené formulky nalézti ztráty celkové Z, což může býti kontrolou pro výsledky analys, i kontrolou samého odtahování.

Množství vody a její teplota. Přepočtením diffusní šťávy na množství v hektolitrech, připočtením k tomu vody, která jest potřebna na vyplachování diffuseurů, pak vody potřebné ku hydraulickému uzavírání vík a vody, která teče do řízkového žlabu, aby řízky vyloužené se chladily, jest součet vody této údajem pro spotřebu vody na diffusi.

Vše se počítá buď za hodinu nebo den. (Viz příklad číselný str. 40.)

Voda, která teče do žlabu ku chlazení řízků není vždy vpouštěna v množství stejném. Je-li vzduch mimo továrnu teplý, voda na vyluhování řízků také teplá, jest nutno řízky chladiti; je-li však venku již zima, voda vyluhovací nemá více jak 20° R., pak netřeba vody do žlabu připouštěti. Jediný zřetel jest míti k tomu, aby řízky vyloužené ani nepřišly na hromadu, ani nebyly ukládány dokud jsou teplé, jinak v brzku hnijí.

Z množství vod na diffusi spotřebovaných souditi lze také na výkonnosť práce. Aby se vody ušetřilo, pouští se voda ku vyluhování řízků do diffuseurů, která není studená, jelikož závisí na tom účinnosť vyluhování, ani horká, čímž by se řízky vyloužené kazily. Brává se voda, která má ne mnoho přes 20° tepla.

Voda takto teplá přichází do prvého diffuseuru, diffuseur se schladí, navzájem voda se o něco ohřeje a přejde do diffuseuru druhého. Zde opět týž pochod, ve třetím opět, tak že voda přicházející do diffuseuru čtvrtého, má již asi 45° a při vcházení do diffuseuru čtvrtého se teprv začne ohřívat. Následující pak diffuseury udržují se ohříváním při teplotě určené okolnostmi. Nejvíce však, jak praveno, na 65°, nejméně pak 55°.

Plnění a doba práce na diffusi. Jak již dříve bylo předesláno, jest s výhodou plniti stejné, odvážené množství řízků do každého diffuseuru, a to zvláště tam, kde se užívá baterie diffusní s vystřelováním spodním, jelikož se hledí vždy do diffuseuru vpraviti řízků více, než se jich pouhým nasypáním vejde.

Za dřívějšího zákona zdaňovacího plnilo se až 70% na obsah diffuseuru. Nyní plní se při baterii se spodním vystřelováním 50—60% a na baterii s vystřelováním postranním kolem 50%. U této baterie

zaviňuje toto menší plnění jednak poměrně větší sloupec řízků a úzké hrdlo vrchní.

Výhoda menšího plnění proti plnění staršímu u obou baterií záleží v tom, že lze vzíti větší počet členů do chodu a tím docílí se lepšího vyslázení a hutnějších šťáv.

Bylo-li odtahováno dříve až 180% šťávy ze řepy, odtahuje se nyní kolem 120% při lepším vyslázení.

Větším plněním diffuseurů lze docíliti šťáv ještě hutnějších, avšak na újmu času ku vyluhování potřebného a na újmu dobré práce.

Pomalým tokem šťávy v baterii doznává tato rozkladu a tvoří se plyny, které tím více tok šťávy zdržují.

Scheibler a Devald zjistili, že plyn diffusní jest složen z CO_2 a H, a tyto povstávají kvašením máselným.

Někdy se tvoří plyny i při dobré práci, tu pomáhá jedině čerstvé jich odpouštění vzdušnými kohouty.

Přerušení práce na diffusi tím škodlivější vliv má na šťávu. L. Beaudet zjistil (L. C. XIV, 87), že trvá-li přerušení práce po delší dobu, vzrůstá množství látek redukujících (roztok Fehlingův).

Touto dobou práce čili časem, po který zůstávají řízky v diffuseuru pod vyslazovacím účinkem vody, čili trvání jedné baterie, není podmíněno jen množství denně zpracované řepy, nýbrž také částečně barva šťáv po saturaci plynem uhličitým a jejich stálosť naproti inversi.

Doba práce pak podmíněna jest plněním a velikostí jednotlivých nádob (diffuseurů).

Kvocienty. Lehčí krystaloidy a těžší zase než jest cukr spůsobují změnu hodnoty šťávy diffusní při vyluhování řízků v jednotlivých diffuseurech. Přijdou po řadě nejprv krystaloidy nejlehčí, pak cukr a s ním krystaloidy souhlasné a na konec krystaloidy nejtěžší. Poněvadž není ve šťávě tak nesnadno diffundujících krystaloidů, jež by nepřecházely dříve, až když veškeren cukr přešel, zbývá proto na konci vyluhování vždy směs soli a cukru, tím méně cukru, oč déle bylo vyluhováno.

Theoreticky byla by tudíž šťáva diffusní z diffuseuru vytékající, jež byl čerstvými řízky naplněn, vždy o kvocientu nižším, než šťáva nacházející se v diffuseuru předcházejícím, a tím lepším bude kvocient šťávy v diffuseurech předcházejících, čím více krystaloidů, necukru, přešlo do šťávy v diffuseuru čerstvě naplněném. V diffuseurech dalších bude kvocient klesati, až nejnižší bude v diffuseuru, do něhož vtéká voda. Zkouškami jest dokázáno, že se tak na baterii diffusní děje. Je-li kvocient šťávy ze řízků asi 85, bývá kvocient v druhém a ve třetím diffuseuru za diffuseurem čerstvě naplněném až 90. Tato šťáva s vysokým kvocientem přichází na řízky čerstvé, zde vylouží některé lehčí soli, kvocient

se zhorší, ale pravidlem zůstává vyšším, než kvocient šťávy řepné. V diffuseuru čtvrtém a dalších klesají kvocienty tak, že v diffuseuru, na nějž se vhání voda, jest kvocient nejnižší. Výše tohoto nízkého kvocientu stanoví se výpočtem, jak bylo udáno při vyluhování, aby delším vyluhováním a tak klesáním kvocientu nezhoršovaly se šťávy.

Výslad z vyluhovaných řízků má obyčejně kvocient vyšší, než řízky vyloužené, a s kvocientem tohoto výsladu jde se vždy níže a sice o 2—4 než jak výpočet pro vyluhování stanoví. Tento nižší kvocient zhorší o něco šťávy diffusní, avšak vysaturováním stává se vyšším, a tudíž netvoří syroby na úkor produktů prvních.

Kvocienty diffusních šťáv a výsladů velice kolísají následkem různé jakosti řepy. Cukrnatosť řepy a kvocienty šťáv řepných závisí na poloze půdy a na hnojení. Jest tudíž nemožno udržeti kvocienty řízků vyslazených a výsladu na jedné vždy výši, jak výpočet stanoví. Buď jest kvocient vysoký při malé polarisaci a sacharisaci, buď zase nízký při polarisaci dosti vysoké. Aby se pro práci určilo měřítko, brává se za základ vypočtená možnosť výšky kvocientu výsladu a v tom kterém cukrovaru k němu patřící polarisace stanovena zkouškami laboratorními.

Jest proto možno, že některý cukrovar, který vyslází na kvocient 50, má při výši tohoto kvocientu sacharisaci 0·3, polarisaci 0·15, kdežto jiný cukrovar vyslázející na týž kvocient má sacharisaci 0·5 a polarisaci 0·25, aniž může vyslázet na polarisaci 0·15, aby netvořily se syroby místo cukrů prvních. Stanovená průměrná polarisace výsladu v některém cukrovaru jest měřítkem pro možnosť, až kam jest s prospěchem pro cukrovar vyslázeti.

Kvocienty šťávy diffusní, šťávy řepné a kvocienty vyloužených řízků a vody diffusní jsou vždy k sobě v určitém poměru.

Spotřeba páry na diffusi. Téměř ve všech cukrovarech jest zavedeno ohřívání šťáv diffusních, při přecházení z jednoho diffuseuru do druhého, parou ostrou pomocí injektorů. Navrhováno, aby se šťáva ohřívala šťávní parou z těles odpařovacích. K tomu cíli měl se buď postaviti jeden ohřívač pro všechny diffuseury, neb pro každý zvláštní. Toto zahřívání, ač by snad skýtalo úsporu páry, neujalo se, poněvadž má veškeré vady ohřívačů, totiž nestejnoměrné zahřívání, potřebu častého čištění a nad to dosti velikou režii.

O zřeďování šťávy při zahřívání ostrou parou injektory nemůže býti mluveno, poněvadž se neohřívá šťáva hotová, nýbrž tekutina, která se teprv šťávou státi má. Není tudíž jasno, jestli sťáva se zředí, nebo jestli spotřebuje se o to méně vody k diffusi a šťáva na konec jest táž, jaká by byla při ohřívání kalorisatory.

Ku výpočtu spotřeby páry k ohřívání šťávy na diffusi parou ostrou injektory nechť jest:

a) teplota řízků čerstvých vložených do diffuseurů . (16^0 C),
b) teplota vody užité ku vyluhování . . . . (25^0 C),
d) {teplota řízků vyloužených. . . . . (30^0 C),
teplota diffusní (odpadní) vody. . . . . (30^0 C),
e) teplota diffusní šťávy . . . . (36^0 C).

Vezměme (dle výpočtů dříve uvedených), že na 1 cent řízků do diffuseuru vložených obdržíme řízků vyloužených a vody odpadní *m* (200 kgr.) *kgr*. Odtahujeme z jednoho centu řízků *n* (110 kgr.) *kgr* šťávy. Vede-li se do injektorů pára mající tlaku *A* (4) atmosfery, chová tato pára kalorii *R* (650).

Ku správnému výpočtu bylo by třeba znáti ještě specifické teplo šťávy a řízků. (Spec. teplo šťávy při 10^0 Bg. = 0·94, když spec. teplo vody = 1). Nebude však veliká chyba, bude-li se bráti spec. teplo šťávy = 1.

Spotřeba páry (to jest spotřeba tepla), jest ono teplo, které odvádí se z diffuse jednak vylouženými řízky, jednak vodou diffusní, diffusní šťávou, ohřátím studených nádob diffusních, ohříváním potrubí a vysáláním do vzduchu stěnami diffuseurů a potrubí. Teplota diffusní vody a řízků vyloužených jest větší než voda k vyluhování o $d-b$ kalorií. Je-li vody diffusní a řízků vyloužených *m kgr*, činí to $m\ (d-b)$ kalorií ztracených.

Diffusní šťává jest teplejší o $e-b$ kalorií. Je-li diffusní šťávy *n kgr*, jest odvedeno kalorií $n\ (e-b)$.

Zahřátím řízků čerstvých na teplotu diffusní šťávy jest třeba $e-a$ kalorií. Je-li řízků 100 kgr., jest potřebí $100\ (e-a)$ kalorií.

Váží-li diffuseur s příslušným k němu potrubím *r kgr*, ohřívá se vždy diffuseur z teploty vody na teplotu řízků vyloužených, a je-li specifické teplo železa *s* (0·1138), bude spotřeba tepla na ohřátí diffuseuru $rs\ (d-b)$ kalorií. Pro teplo vysálané dostaneme:

C = koeficient prostupnosti (u železa jest roveň 18),
F = povrch nádoby (všech diffuseurů) (120□*m*),
t_1 = teplota uvnitř nádoby (58^0 C),
t_0 = teplota okolní (25^0 C),
jest pak vysálané teplo $CF\,(t_1-t_0)$.

Shrnutím všech výsledků jeví se odvedené teplo v kaloriích

$$T = m\ (d-b) + n\ (e-b) + 100\ (e-a) + rs\ (d-b) + CF\ (t_1-t_0).$$

Veškeré teplo toto T jest vzato z páry přiváděné. Pára veškeré své kalorie přepustí spotřebě k ohřátí a mění se na vodu teploty šťávy *e*.

Pára dle svého napjetí v atmosferách A (budiž 4) má počet kalorií K (650). Spotřeba páry jest pak vyjádřena:

$$P = \frac{T}{K-e}\ kgr.$$

Čísla, která jsou uvedena v závorce, jsou vzata z prakse a neplatí pro všechny případy. Vyčíslením těchto formulek vyplývá, že $T = 5143$, dosazením do vzorce posledního jest $P = 8{\cdot}37$ kgr. páry spotřebované pro 1 cent řepy.

Ukládání, sušení řízků vyloužených. Množství jejich. Když byly řízky v diffuseuru vylouženy, diffuseur z chodu baterie oddělen, otevře se odpouštěcí zámyčka, pak spodní víko, pak vrchní kohout vzdušný a řízky vypadnou spodním otvorem do žlabu. Řízky i voda, která byla se řízky v diffuseuru, voda, kterou se vyplachoval diffuseur a pak voda, která pouští se na ochlazení řízků, vše to pohybuje se žlabem k jeho nejnižšímu konci. Tam spadají do jímky buď z cihel vyzděné a vycementované, nebo zé železného plechu. Do této jímky postaven jest šikmo vytahovák, baggr, podobný vytahováku řepnému. Tímto vytahovákem rozdělena jest jímka ve dvě části, a aby řízky nemohly procházeti do druhé části, jest k vytahováku přidáno síto z dírkovaného plechu. Za vytahovákem v části druhé jest v jímce otvor, opatřený pro bezpečnosť ještě sítem a od otvoru toho vede rourovod do pračky na řepu. Přebytečná voda prochází síty a rourovodem ku praní řepy. Pohybující se baggr nabírá řízky a vysýpá je ze svých kapes do lisů řízkových.

Z počátku zavedení diffuse nebylo lisů řízkových. Poněvadž mělo to nemilé následky pro ukládání řízků, a při tom zbytečná doprava vody, byly zařízeny lisy, kteréž odstraní valnou část vody ze řízků.

Soustav lisů jest několik. Nejstarší Klusemannova jest v podstatě nehybný cylindr, v němž se pohybuje kůžel z dírkováného plechu o stejné výši jako válec a špicí vzhůru obrácený. Mezi těmito tělesy povstává prostor, čím doleji tím se víc súžující. Na plášti kůžele jsou lopatky spirálně postaveny, které stlačují řízky do prostoru užšího a tím se lisují.

Druhá soustava lisuje řízky pomocí dvou talířů dírkovaných. Osy talířů jsou k sobě nakloněny a tím také plochy talířů a to tak, že dolení body jsou nejblíže a hořejší nejdále. Talíře otáčí se kol os stejnoměrně a řízky vpadávají do vrchního širšího otvoru a postupem talířů přecházejí do užšího a užšího, a tím se lisují. Voda odtéká síty do pračky. Lisy této podoby sestrojili Selwig-Lange. Druh třetí sestává ze dvou hvězd asi osmiramenných, rozšířených směrem osy. Tyto hvězdy zasahují do sebe na spůsob ozubených kol. Zuby jejich opatřeny jsou síty. Řízky vpadávajíce mezi otáčející se hvězdy lisují se a síty odtéká voda.

V nejnovější době zavádí se, kde tomu jen trochu místní poměry továrny dovolují, tak zvané šneky či lisy šroubové.

Plocha šroubovitě stočená kol osy pohybuje se s osou uvnitř válcové plochy, k jednomu konci se súžující. Délky jest několika metrů. Tento šnek zastupuje pravidlem i baggr i lis řízkový. Za tím účelem ponořen jest svým širším koncem do jímky pro řízky a v poloze hodně šikmé šine se vzhůru.

Výkonnosť všech těchto soustav jest různá, a výkonnosť každé soustavy jednotlivé měří se empiricky. Výkonnosť jednotlivého stroje dá se značně měniti rychlostí a vzájemným postavením lisovacích ploch.

Po vyloužení řízků vodou nezbude totéž váhové množství vyloužených řízků, jaké bylo řízků nevyloužených, a po vylisování ubude opět z váhy značná část. Budiž příklad vyčíslen čísly z prakse vzatými.

Řízky vložené do diffuseuru mají cukrnatosť 13·6, šťáva ze řízků vylisovaná má sacharisace 17 a polarisace 14·5. Dle formule $C = \frac{PT}{100}$ bude přibližně vyjádřená šťavnatosť $T = \frac{100\,C}{P}$, dosazením čísel jest $T = 93·8$. Tudíž ze 100 kgr. řízků čerstvých dostaneme 93·8 kgr. šťávy, mající sacharisace 17, odpovídající hutnotě 1·07. Vedle toho dostáváme dřeň vážící 6·2 kgr. Když byly řízky vylouženy, zkoušeny a nalezeno, že obsahují ještě roztok mající 0·5 sacharisace, odpovídající hutnotě 1·002. Šťáva v nevyloužených řízkách zaujímala prostor 93·8 : 1·07 = 87·66 litrů a po vyloužení na totéž místo nastoupla šťáva rozředěná vodou o hutnotě 1·002, která váží 87·66 × 1·002 = 87·83 kgr. Sečtením váhy této a váhy dřeně 87·83 + 6·2 = 94·03 kgr., to jest váha řízků po vyloužení. Dalším lisováním lze váhu vyloužených řízků zmenšiti až na 50 % váhy řízků nevyloužených.

Řízky vyloužené a vylisované nějakým otvorem vycházejí z vlastní budovy tovární na dvůr. Při vycházení z otvoru buď padají do vozů dodavatelů řepy a tito si je doma nakládají do jam, nebo odvážejí se do připravených jam v továrně, nebo, jak již v několika továrnách je zavedeno, se suší.

Ukládání řízků. Dosud se provádí ukládání vyloužených řízků řepných nejvíce spůsobem takovým, že vyhloubí se jáma a do té se řízky naházejí a vrstva za vrstvou se ušlape. Když pak jáma jest plná, vyrovná se ještě do hřebene a pak plevy posype a hlínou někdy ukryje. Někdy dávají se vrstevnatě do vnitř řízků skrajky ze řepy, nebo se tyto zvlášť ukládají. I do obyčejných krechtů se řízky ukládají.

Když takto řízky již delší dobu jsou uloženy, lze dobře pozorovati, že vrch hromady se níží, řízky na vrchu jsou rozbředlé, a je-li jáma udělaná v půdě jílovité, jest dole na dně jámy mnoho špinavě šedé

neb nažloutlé tekutiny, odporně kysele páchnoucí. Řízky samy o sobě mají tutéž vůni.

Toto jest důkazem, že řízky doznávají proměny.

Aby zjistil jakosť těchto proměn a pak nejlepší spůsob, jak by se dalo rozkladu uložených řízků předejíti, konal dr. Herzfeld pokusy. Výsledky pokusů jeho nestanoví přesná pravidla, však pro další práce jsou cennými. Shledáno, že jáma řízková se spodkem propustným dovede pohltiti veškerou tekutinu ze řízků povstalou, a řízky svým obsahem rychleji ztekutějí. Zůstává-li břečka na spodku jámy, nezabrání se tím ztekuťování řízků, avšak bílkoviny se ve větším množství ztekutějí, ač sušiny méně ubývá. Čím více řízky stlačeny, tím méně stekutějí, a proto navrhováno bylo jámy cementovat, avšak praktikové doznali, že řízky z jámy necementované vždy byly lepší, než řízky z jámy cementované. Následkem toho dělají se jámy dosti hluboké, a jednoduše vyzdí bez cementování.

Pak bylo pokusy těmi ještě stanoveno, že řízky za teplých dnů neradno ukládati, a dříve než vyšly ze žlabu diffusního je řádně schladiti, voda k tomu upotřebená aby byla čistá, ne infikovaná nečistotami z vod odpadních, a řízky uložené aby byly chráněny proti vzduchu přikrývkou, jelikož kyslík vzduchový přivodí rychlejší ztekutění. Snad ne přímo podporuje kyslík ztekuťování, možná že podporováním bakterií v jejich životní činnosti přivodí kvašení a ztekuťování řízků. Rozkladem ztrácejí řízky na kvantitě až 20% a tím zmenšuje se značně jejich hodnota výživná.

Při značném objemu mají řízky malou hodnotu výživnou, nad to pak, když tato se kvašením ztrácí.

Z té příčiny pomýšleno na konservování řízků buď sterilisováním neb sušením.

Sušení řízků v továrnách vyžaduje opět továrního zařízení, neboť ono množství řízků, jež se dostává denně ze zpracované řepy, jest tak značné, že bez přístrojů velikých rozměrů nelze sušení provésti. Spůsob sušení řízků záleží u všech patentovaných metod a přístrojů v tom, že řízky suší se teplem přímým, že proud tepla jde přes řízky, které se přivádějí do pohybu.

Spůsob Mackensenův záleží v tom, že řízky před sušením dvakráte se lisují, aby co možná byly zbaveny největší částky vody. Po vylisování vpadávají do ležatého, otáčivého bubnu jednoho, z toho pak přecházejí do bubnu druhého a z tohoto vypadávají již jako řízky vysušené.

Teplo potřebné přichází z topenišť.

Na roštu potřebné velikosti spaluje se palivo, kouř prochází komorou, kde se zbavuje letavého popele a sazí, a plyny takto očištěné

přechází do bubnů na řízky, ale směrem opačným, a tam, kde řízky vchází do prvého bubnu, vychází plyny parami nasycené do komína.

Jinak konstruované přístroje mají vždy ten účel, aby řízky se natřásaly, čímž se zabraňuje spékání a zároveň umožňuje styk každého jednotlivého řízku s horkými plyny.

Sušení řízků zavedeno dosud u nás jen asi ve třech cukrovarech. Celá manipulace jest posud v počátcích a záleží na konstrukcích přístrojů, aby šla práce rychle a byla co možno nejvyšší úspora. Jestli se příliš lisuje, aby řízky se zbavily vody, odcházejí s vodou i látky výživné. Pro sušení jest lisování řízků úsporou, ale řízky ztrácejí hodnotu výživnou, což není nepatrné. Když se řízky lisují méně, vyžaduje sušení strojů rozměrů velikých, a spotřeba paliva nepoměrně roste. Úspory by tudíž záležely v tom, že všechna voda ze řízků by se odpařila bez lisování a to jen tím množstvím uhlí nebo jiného paliva, jež by se theoreticky stanovilo.

Úplně postačitelno jest, když řízky se vysuší tak daleko, že tají ještě 7—8% vody. Jestli řízky vyloužené mají 7% sušiny, to jest 93% vody, zbylo by ku vysušení z jednoho centu řízků asi 86 kgr. vody. Poněvadž spotřebuje 1 kgr. vody 637 jednic tepla, aby se proměnil v páru, a má-li kladenské uhlí asi 5000 jednic výhřevných, odpařil by tudíž 1 kgr. uhlí kladenského vody $\frac{5000}{637} = 7{\cdot}8$ kgr. vody, tedy k odpaření 86 kgr. vody z jednoho centu řízků spotřebovalo by se $86 : 7{\cdot}8 = 8{\cdot}7$ kgr. uhlí. V jedné továrně, kde vysoušejí se řízky, spotřebovalo se na 1 cent řízků sušených 1 cent uhlí.

Že by záhodno bylo řízky nélisované sušiti, jest ztráta dokázaná. V témž cukrovaru jen lisováním druhým na bílkovinách 3·98%, na cukru 52·86% ubylo.

Vezme-li se, že bílkovin jest v řízkách lisovaných 0·9%, činí to ve 100.000 centech řízků 900 centů bílkovin, je-li ztráta téměř 4%, činí to 36·0 centů bílkovin, a továrna, která zpracuje 400.000 centů řepy, ztrácí tím jedním lisováním 137 centů bílkovin, cukru pak 400 centů, které mají pro krmení dobytka cenu značnou.

Řízky sušené následkem ztráty vody jsou daleko lehčí, to jest o váhu vody a menší objem zaujímají. Snadno dají se uschovati v hromadách dosti vysokých, aniž by bylo se obávati jich zkázy. Tím snadnější tudíž práce při dodávání sušených řízků odběratelům.

Řízky původně neutrálné nabývají sušením reakce kyselé a to tím větší, čím větší konečná teplota při sušení. Stammer vysvětluje tento přechod reakce neutrálné v kyselou proměněním látek pektinových v kyseliny pektové.

Sušené řízky byvše vloženy do vody, přijímají tuto, bobtnají a nabývají vzhledu téměř řízků čerstvých.

Krmiti lze prý sušenými řízky, aniž by bylo třeba je namáčeti.

Šťáva diffusní. Diffusní šťáva, která se byla z diffusní baterie odehnala v určitém množství na odměrky, vypouští se z odměrek ku dalšímu zpracování.

Diffusní šťáva obsahuje vedle rozpuštěného cukru, soli a bílkovin také značné množství mechanicky přimísené drtě řízkové, kterou strhuje s sebou z diffuseuru. Četnými zkouškami bylo dokázáno, že čím čistší šťáva diffusní, tím čistší pak šťávy saturované. Odstraňuje se tudíž z diffusní šťávy vše, co se odstraniti dá. Jsou to mechanicky přimísená drť a bílkoviny.

Za tím účelem, aby se drť zachytila, téměř ve všech továrnách prochází šťáva jemnými síty. V novější době sestrojeno a patentováno několik druhů přístroju na zachycení drtě řízkové ze šťávy. Odstraňování bílkovin za účelem vyčistění šťávy jest dosud v málo cukrovarech provedeno a nesnáze vyrovnávají se větším přídavkem vápna.*)

Za to však téměř všude jest provedeno ohřívání šťávy diffusní před saturací a to jednak za účelem úspory páry, jednak, aby zahřívání v saturateuru nebylo tak zdlouhavé.

Ohřívání děje se buď parou šťávní nebo zpětnou.

K účelu ohřívání staví se ohřívače či kalorisatory a to tvaru různého. Nejnověji zaváděny jsou ohřívače zavřené, poněvadž jejich transmisní koeficient jest větší než u ohřívačů otevřených. Veliká důležitosť připisuje se rychlému proudění šťávy v ohřívači, tím se také zvýšuje transmisní koeficient a plocha výhřevná se málo zanáší.

Časté čistění ohřívače jest nevyhnutelné jednak pro úsporu páry a pak, aby šťávy nebyly infikovány rozkladnými látkami, tvořícími se v usazenině ze šťávy v ohřívači, když tyto usazeniny déle v ohřívači ležely. Z té příčiny staví se nyní ohřívači dva neb více spojených tak, že vždy jeden lze z chodu vyloučiti a čistiti. Šťávu v ohřívači zahřáti na více než 65^0 R není radno, průběh saturování se znesnadňuje.

Abychom stanovili výkonnosť zahřívání, vezmeme, že

F = plocha zahřívací, která bývá součtem ploch jednotlivých trubek;
C = transmisní koeficient, to jest množství jednotek tepelných, které projdou nějakým prostředím v jednotce času, jednotkou plochy a pro 1^0 C teploty rozdílové;
t_0 = teplota vstupující šťávy;
t_1 = teplota vystupující šťávy;
t_2 = teplota páry ohřívající šťávu;

*) Viz L. C. XV, 100.

Dg = váha topící páry v kilogramech;
Wg = váha šťávy, která jest ohřívána;
Sp = specifické teplo šťávy;
r = latentní teplo, které při kondensaci v prostoru topivém sděleno bývá;
$K = Sp.\ Wg$ = kapacita tepla.

Šťáva, která vchází do kalorisatoru, má množství tepla Kt_0. Šťáva tatáž při svém výstupu z kalorisatoru, má množství tepla (tepelných jednic) Kt_1. Tudíž ku ohřátí toho množství šťávy jest třeba $Kt_1 - Kt_0$ jednic tepelných.

Teplo, které projde za jednotku času plochou F, a které jest třeba, aby ohřálo šťávu v téže době, jest $FC\left(t_2 - \frac{t_1 + t_0}{2}\right)$. Má-li toto teplo prošlé ohřáti šťávu z t_0 na t_1 stupňů, musí se mu rovnati a tudíž bude:

$$Kt_1 - Kt_0 = FC\left(t_2 - \frac{t_1 + t_0}{2}\right)$$

z čehož $K = \frac{FC\left(t_2 - \frac{t_1 + t_0}{2}\right)}{t_1 - t_0}$, rozvedením formule bude

$$Wg\ Sp = \frac{FC\left(t_2 - \frac{t_1 + t_0}{2}\right)}{t_1 - t_0} \text{ čili } Wg = \frac{FC\left(t_2 - \frac{t_1 + t_0}{2}\right)}{Sp\ (t_1 - t_0)}.$$

Příklad číselný. V továrně zpracuje se denně 4000 centů řepy. Z této řepy musí se odtáhnouti určité množství šťávy diffusní a sice: Analysou shledáno, že řízky vyloužené mají polarisace 0·2, sacharisace 0·5, odpovídající hutnotě 1·002. Voda z diffuse polarisuje 0·06. Šťáva diffusní polarisuje 13·0, sacharisuje 15. Cukrnatosť řepy jest 14. Šťáva ze řízků vylisovaná má polarisace 15, sacharisace 17·5, odpovídající hutnotě 1·07.

Ve 100 kgr. řízků jest šťávy (šťavnatosť) 15 : 14 = 100 : x, z toho $x = \frac{100 \times 14}{15} = 93·3$ kgr. $\left(\text{Dle formulky pro šťavnatosť } T = \frac{100\,C}{P}\right)$.

Těchto 93·3 kgr. šťávy zaujímalo prostor 93·3 : 1·07 = 87·2 litrů. Tato šťáva nahrazena byla diffundací šťávou, která v řízkách vyloužených konstatována s hutnotou 1·002, tudíž váhy 87·2 × 1·002 = 87·37 kgr. Vedle šťávy bylo dřeně 100 — 93·3 = 6·7 kgr. Tudíž vyloužených řízku zbylo 87·37 + 6·7 = 94·07.

V těchto řízkách bylo konstatováno 0·2 % cukru, tedy cukru bylo $\frac{87·37 \times 0·2}{100} = 0·174$, nebo dle formule při výpočtu ztrát určené

$$x = \frac{p}{100}\ \frac{Q}{h} = \frac{0·1857 \times 100}{100 \times 1·07} = 0·174\,\% \text{ na řepu.}$$

Odpadní vody dostali jsme: Diffuseur měří 26 hektolitrů a jest plněn 50%, tudíž 13. centy řízků. Řízky tyto zaujímaly prostor $13 : 1{\cdot}07 = 12{\cdot}1$ hlt., ostatní prostor diffuseuru $26 - 12{\cdot}1 = 13{\cdot}9$ hlt. byl naplněn vodou. Tedy na 100 kilogramů řízků přišlo x vody: $13 : 13{\cdot}9 = 100 : x$, $x = \frac{1390}{13} = 106$ kgr.

V těchto 106 kgr. vody shledáno analysou 0·06% cukru, tudíž všeho cukru ve vodě odpadní bylo

$$\frac{106 \times 0{\cdot}06}{100} = 0{\cdot}063\,\%.$$

Nebo dle formule při výpočtu ztrát

$$y = \frac{p_1}{100}\left(M - \frac{Q}{h}\right) = \frac{0{\cdot}06}{100}\left(200 - \frac{100}{1{\cdot}07}\right) = 0{\cdot}0639.$$

(To jest při 50% plnění připadne na 100 kgr. 200 litrů obsahu $= M$, a do počtu bereme 100 kgr. $= Q$).

Veškeré ztráty ze 100 kgr. řízků $Z = 0{\cdot}174 + 0{\cdot}063 = 0{\cdot}237$. Odečtením těchto ztrát od cukrnatosti řízků dostane se cukr přešlý do šťávy $14 - 0{\cdot}237 = 13{\cdot}76$.

Množství diffusní šťávy vyjádřeno jest dle dříve vypočtené formule

$$D = 100\,\frac{C - Z}{P} = 100\,\frac{14 - 0{\cdot}237}{13} = 100\,\frac{13{\cdot}763}{13} = 105{\cdot}8.$$

(C = cukrnatosť řízků, Z = ztráty, P = polar. šťávy diff.)

Sacharisace určena byla na 15·0, která odpovídá spec. váze 1·06, tak že odtažená šťáva diffusní zaujímá 99·8 litrů.*)

Tuto šťávu, která ze 100 kgr. řízků činí 105·8 kgr., činilo by ze 4000 centů denně zpracované řepy (řízků) 4232 centů šťávy. Za 1 minutu vyrobí se šťávy 293·8 kgr.

Šťáva diffusní změřená v odměrkách teploměrem má $30^0\,C = t_0$. Tato šťáva má se ohřáti na $60^0\,C = t_1$ sice parou šťávní z tělesa prvního odpařovacího, která má $106^0\,C = t_2$ teploty.

Jest otázka, jak velikou plochu výhřevnou F musí míti kalorisator, vezme-li se, že transmisní koeficient C u otevřeného kalorisatoru jest 4.

Dle předeslaných formulek váha Wg ohřáté šťávy jest

$$Wg = \frac{FC\left(t_2 - \frac{t_1 + t_0}{2}\right)}{Sp\,(t_1 - t_0)},$$

z toho pak plyne vzorek pro plochu

$$F = \frac{Wg\,.\,Sp\,(t_1 - t_0)}{C\left(t_2 - \frac{t_1 + t_0}{2}\right)}.$$

*) V praksi skutečné odtahuje se až 120 centů ze 100 kgr. řízků, čili odtah činí až 120%.

Jestli spec. teplo šťávy dle dřívějších formulek jest 0·94 a dosadí-li se hodnoty do vzorce, bude

$$F = \frac{293·8 \times 0·94 \times (60 - 30)}{4\,(106 - 45)} = 33·9 \square m$$

topící plochy, aby šťáva při odtahu 105% se ohřála ze 30° na 60° C. Tato plocha však jest počítána za čistou. Během doby zanáší se zahřívací plocha příškvarky, stává se méně propustnou pro teplo a transmisní koeficient klesá. Ačkoliv se stále čistívá plocha výhřevná (jak svrchu podotknuto), dělá se přece tato větší než počtem se najde.

Jest ještě udati množství vody potřebné na diffusi.

Na zpracování 4000 *q* řepy denně stačí diffuseury mající obsah 26 *hl.*, ve čtrnáctičlennou baterii sestavených, plní-li se 52%.

V tomto případě trvá vyslázení jedné baterie 1 hod. 6 minut.

Odtahuje se dle předcházejícího ze 100 *q* řízků 99·8 *hl.* šťávy, vedle toho zbude v diffuseurech na 100 *q* řízků 106·0 *q* vody, dohromady nateklo na 100 *q* řízků 205·8 *q* vody. Zpracuje-li se 4000 *q* denně, naproti tomu 100 *q* vyžaduje doby 36 minut. Za tuto dobu nateklo 205·8 *hl.* vody, tedy za 1 vteřinu nateklo 9·5 *l.*

Z tohoto lze pak vypočítati průměr roury vodní ku vyslázení řízků v diffuseurech.

Celá spotřeba vody na diffusi jest asi 10·6 *l.* za 1 vteřinu, počítá-li se, že jest potřebí ku vypláchnutí jednoho diffuseuru 60 *l.* vody, tedy na 1 vteřinu 0·25 *l.*; na chlazení řízků za 1 vteřinu 1 *l.*, do pračky za 1 vteřinu (voda z reservoirů vodních) 0·05 *l.*

V době dřívější i nynější činěny pokusy vyslázeti na diffusní baterii za vzduchoprázdnoty, to jest, šťávu u výtoku z baterie odsávati a výsledky posledně činěných pokusů na Rusi i v Německu prý uspokojují. Šťáva jest hutnější při menším odtahu a řízky dobře vylouženy.

Čištění šťávy. Saturace.

Na počátku výroby cukru ze řepy cukrovky užíváno bylo ku čištění šťáv různých prostředků (K. C. Neumann: Nástin dějin průmyslu cukrovarnického v Čechách, období 1787—1830., J. V. Diviš, Příspěvky k dějinám průmyslu cukrovarnického, období 1831—1860) až posléze sáhnuto ku prostředku nejúčinnějšímu a nejlevnějšímu — v á p n u.

Téměř veškeré výsledky účinku vápna ve šťávě jsou již známy, ale mnoho chemických pochodů jest dosud nevysvětleno.

Než byla zavedena Frey-Jelinkova saturace šťáv plynem z vápenky, pokud jsou tyto smíchány s vápnem, čeřily se šťávy. Ku čeření sloužila nádoba s dvojitým dnem, aby šťáva dala se parou

ohřívati a ze vnitra nádoby (čeřící pánve) vedena byla násoska ku kalolisu (cezu), která nesahala až na dno.

Určité množství šťávy se napustilo do pánve, zahřála se na 85^0 C, přidalo se pálené vápno (asi $^1/_2$ %) a zahřívala se po rozhašení vápna do varu. V tom okamžiku, kdy šťáva počala se varem zvedati, přestalo se zahřívati a šťáva nechala se ustáti. Kal usadil se ke dnu a čirá, červenožlutá tekutina odvedla se násoskou na kalolisy. Když tato prošla, spustil se na kalolisy i spodní kal. Čistá, procezená šťáva vháněla se na filtry spodiové. Někdy se také vysaturovala. Nevyslazené kaly se odvážely na dvůr.

Svízele a nehody s tímto postupem práce spojené byly nemalé, teprve užitím plynu z vápenky, bohatého na kyselinu uhličitou, jest jich mnoho odstraněno. Jsou tu docíleny především: lepší barva šťávy, lepší cezení následkem zrnitějšího kalu, možnost vyslázení kalu a odstranění většího množství necukrů ze šťáv.

Tento způsob Jelinkův, čištění šťáv saturací plynem z vápenky, jest zaveden všude až na některé nepatrné odchýlky v postupu práce. Ovšem nedá se mysliti, že by tento epochální objev Jelinkův byl býval dokonalým, předstihl však svou dobu daleko.

Snahy všech badatelů nesli a nesou se k tomu, aby diffusní šťávy co možno rychle, dobře, při malém nákladu, bez složité manipulace se vyčistily; to jest, aby zbavily se šťávy nejen všech mechanických nečistot, ale i takových látek, necukrů, které jsou ve šťávě vedle cukru rozpuštěny. Dosud nejsou veškeré tyto látky známy a které jsou (viz Neumann, Rukověť pro lab. cukrov., Diviš, Příspěvky k děj. atd., Neumann, Nástin dějin atd., Listy cukrovarnické, Listy chemické atd.), mají povahu tak různou, že výsledků nabytých nelze posud pro praksi cukrovarnickou použiti.

Dle povahy jsou to: látky bílkovité, srážející se horkem, nesrážející se horkem ale rušící se vápnem s výsledním produktem amoniakem, soli organických kyselin, organická barviva atd.

Nynější spůsob provádění práce na saturaci jest asi tento:

Šťáva diffusní, když byla prošla odvlákňovačem, pak ohřátá procházejíc kalorisatorem, vchází buď hned do nádob saturačních, tak zvaných saturateurů, nebo dříve do pánví neb nádob, kde se smíchá s vápnem. Když byla šťáva v určitém množství, dejme tomu z jednoho neb ze dvou diffuseurů, vtekla do pánve, uzavře se vtok a otevře do pánve druhé. Někdy jsou k vůli pohodlnější práci i tři pánve. Šťáva v pánvi, není-li dostatečně ohřátá již kalorisatorem, ohřeje se na 65^0 R teploty. Za účelem správného ohřívání jest na každé pánvi přidělán rtuťový neb etherový teploměr. Do zahřáté šťávy vpouští se vápno.

Dle náhledu a vůle cukrovaru připouští se buď vápno hašené v podobě vápenného mléka a nebo vápno pevné. Těm, kdož dávali vápno v podobě mléka, bylo dokazováno, že dávají s vápnem i vodu do šťáv, že šťávy se ředí, musí se více odpařovati na odpařovacích přístrojích a tím nastává ztráta na penězích za uhlí potřebné ku odpáření. Kdo však dávali vápno pevné, musili slyšeti, že tím cukry karamelisují, šťávy i cukr tmavší, jelikož při hašení pevného vápna vyvinuje se větší horko, než cukr beze škody snese. Kde se dávalo vápenné mléko, hledělo se předejíti ředění šťáv tím, že se dávalo vápno co možná husté. Kdo dávali vápno pevné, věšeli koše s vápnem na otáčivé hřídele a vápno jsouc v pohybu, míchalo zároveň šťávou, aby se nespálila.

V tom směru konaly pokusy Beaudet a Herzfeld, aby se zjistilo, jaké účinky má ve šťávě vápno hašené nebo pevné, a na kolik jsou pravdiva vzájemná předpokládání. Výsledky co do čistoty šťáv, kvocientů a zabarvení byly téměř stejné, jen u přidání vápna suchého probíhala prý saturace rychleji a šťávy byly o málo světlejší. Beaudet pak radí, by se dávalo tolik jen vápna, kolik třeba po předchozím stanovení v laboratoři, Weissberg však radí přidávati vápna více než třeba a sice z té příčiny, že soli povstalé rozkladem látek organických vápnem za většího přídavku vápna jsou nerozpustny, tak že více se jich sráží než za menšího přídavku vápna. Hranice pro množství vápna shledal nejpřihodnější mezi 2—3% počítáno na řepu.

Všechny tyto zkoušky potvrdily jen to, co bylo shledáno v praksi. Ti, kdož přidávali vápno pevné, i ti, kdož ve spůsobě vápenného mléka a práci prováděli s náležitým pozorem, byly spokojeni, a že za přídavku vápna 3% jsou šťávy vždy vzhledu pěkného, větším pak přídavkem vápna, že víc se nic nemění a větší přídavek jest zbytečný.

Avšak náhled pro přidávání vápna v množství větším neb menším neplatí všude a vždy.

Všecky cukrovary nepracují tentýž material, ba týž cukrovar nemá každý rok stejnou kvalitu řepy, ba ani každý týden.

Řepám zdravým, s velikým kvocientem čistoty, vyzrálým, neublíží se, když i méně než 2% vápna se jim přidá, poněvadž dle zkoušek jmenovaných autoru i ½% vápna pro takové řepy stačí, však jinak je u řep nezralých, s malým kvocientem čistoty, tím hůře pak u řepy nahnilé a vůbec u řepy, která je v rozkladu. A to jsou všechny řepy namrzlé a pak rozmrzlé, špatně zakrechtované, zapařené, znova rostoucí, špatně prané. Tu jest záhodno dáti i více než 3% vápna. Nemožno jest proto stanoviti přesnou míru přídavku vápna. Nedostatečnosť vápna jest nejlépe viděti na lžíci saturanta. Poněvadž větším přídavkem vápna šťáva se nezkazí, vzali si za pravidlo cukrovary přidávati vápna hned

z počátku kampaně 3% a stále s tímto množstvím pracovati. Jen v některých zvláštních případech, když řepy již značně rozkladu podlehly, přidává se vápna více. Ačkoliv při řepách takových již i zvětšení přídavku vápna má výsledky málo potěšitelné.

Pánve, ve kterých se míchá šťáva s vápnem, mají pravidlem míchadla. To jest, hřídel postavena kolmo na dno pánve, svrchu upevněna a opatřena ozubeným kolem, dole pak jsou upevněna ramena. Otáčením, jež se převodem děje ze stroje hnacího, míchá se šťávou. Rychlosť tohoto otáčení bývá nejvíce 40 za minutu. Určité množství šťávy z odměrky, buď tedy z jednoho neb ze dvou diffuseurů, dle toho, jak veliké jsou pánve, vpustíme do pánve a nyní připustí se vápno. Je-li vápno pevné, odváží se potřebná váha a vsype do koše, k tomu cíli v pánvi upevněného a nechá se hřídel s rameny otáčeti. Množství potřebného vápna dáno jest množstvím šťávy. Plní-li se do jednoho diffuseuru řízky váhy M, a tři procenta na tuto váhu jsou $\frac{M\,3}{100}$. Odvážením této vypočtené váhy vápna páleného, neznačí se a neurčí tři procenta kysličníku, nýbrž zváženy byly i všechny přimíseniny. Zhruba zkouškou rozhasí se odvážená část páleného vápna a zváží pak po rozhašení zbylé přimíseniny. Přepočítáním zbytku na 1 kgr. vápna jest udáno, o kolik může se zvýšiti přídavek vápna na řepu.

Následkem toho, že ve vápně nehašeném jsou často přimíseniny v značně hrubých kouskách, musí se činiti opatření, aby nebyly na závadu další práci. Koš, do něhož se vápno nehašené sype, musí býti dírkován dosti jemně, ale přece jen tak, aby usazení kalu řídšího a jemného písku nemohlo nastati.

Větší kousky se tím zadrží, písek a jemnější přimíseniny vcházejí do šťávy. Přijde-li tento písek s kalem saturačním do kalových pump, účinkuje přímo zhoubně na písty pump, rozedírá je. Kde se vhání šťáva monžíky, ucpává průchody v kalolisech.

Aby se tomuto zlu taktéž odpomohlo, dělají se lapače písku. Jsou to litinové, neb plechové nádoby, podoby hrnce, na vrchu s poklicí, jež se dá dobře přitěsniti ku okraji nádoby. Na obvodě válce nádoby jsou proti sobě otvory, jeden níže druhý výše. Do nádoby dá se vsaditi koš z jemně dírkovaného plechu, jež jest o něco nižší než nádoba a o něco užší. Kraj koše sáhá pod otvor, jenž jest výše umístěn v obvodě nádoby. Tento výše položený otvor jest vždy připevněn na šťávní rouru proti směru proudu, druhý konec na rouru, jež odvádí šťávu buď ku stroji neb k monžíku. Nádoba taková bývá až 1 hektol. velká.

Šťáva kalná vtéká otvorem do nádoby a do koše. Následkem toho, že nádoba jest průměru většího než roura, umírní se poněkud tok, tím

se těžší písek a předměty usadí, částečně napomáhá tomu dírkovaný koš, a šťáva, zbavena jsouc písku, odtéká ke stroji.

Ve většině továren neužívá se však vápna nehašeného ku přidávání do šťáv, nýbrž vápno se napřed hasí a v podobě mléka vápenného se mísí.

Tím odpadá nepříjemná manipulace, jaká jest na saturacích s vápnem nehašeným a mléko, které se přidává do šťávy, jest již zbavené větších nečistot. Jemný písek však zůstává a proto i při přidávání vápna hašeného jest dobře zabezpečiti stroje vložením lapačů pískových do vedení šťávních rour.

Mléko vápenné neodvažuje se, nýbrž odměřuje, a proto umístěny bývají výše jedna neb dvě nádoby neb pánve ku míchání, jímající asi tak 30 hl. (dle okolností továrny), do kterých se pumpuje neb monžíkem vhání mléko vápenné. V těchto nádobách jsou plováky, dle kterých se dá určiti, kolik vápna odtéklo. Ukazovatel bývá rozdělen tak, že vždy jeden díl ukazuje čtvrť hektolitru. Areometrem dle Beaumé stanoví se váha jeho v těchto stupních a dle tabulky vypočtené a sestavené Blatnerem v Neumannově kalendáři cukrovarnickém najde se příslušná hodnota, která udává, kolik gramů CaO je v 1 litru tohoto vápenného mléka. Z toho pak vypočte se množství litrů mléka na udanou část řepy.

Množství vápna v tabulkách je udáno v gramech. Převedem si centy řepy na gramy, i bude ji 100.000 M. Množství CaO by bylo počítáno 3% jako dříve $\frac{100.000\ M \times 3}{100}$ gramů. Je-li dle tabulky při Bé^0 v jednom litru mléka vápenného l gramů CaO, budou ona tři procenta vápna vyjádřena v litrech formulí $\frac{100.000\ M \times 3}{100 \times l} = H$.

Aby každá část vápna nemusila býti odvažována, počítána a odměřována, jest nutno, aby se vápno hasilo vždy za těchže poměrů. To jest vždy totéž množství vápna aby se dalo hasiti do téhož množství vody.

Dodržování této přesné míry jest ovšem nemožno v cukrovaru, kde se musí rozhasiti i více než půldruhého sta centů vápna denně. Velmi přibližně stejné hutnoty lze docíliti častým zkoušením areometrem. Je-li vápno dříve hašené o něco hustší než udaný stupeň, hasí se vápno následující o něco řidší, anebo naopak.

Jest sestrojena odměrka na vápenné mléko podobná odměrce na šťávu diffusní, která si vápenné mléko odměřuje dle jeho hutnoty. (Patent Černý-Štolc).

S hašeným vápnem přišla také určitá část vody do šťávy, čímž se tato zředila. Množství vody přišlé s vápenným mlékem musí se odpařiti na stanici odpařovací a nutno proto s ní počítati.

Každý cukrovar bere dobrý vápenec pro svoji spotřebu, jenž obsahuje 92—96% uhličitanu vápennatého. Zbytek pak bývá většinou přimísená hlína a křemen. Vypálením zbývá kysličník vápennatý a přimísený křemen. Rozhasí-li se pálené vápno, do vápenného mléka přejde hydroxid vápna a některé rozpustné soli z vápence, písek odpadá. Poněvadž soli mimo hydroxid vápennatý jest nepatrné množství, nemusí se bráti do počtu při stanovení hutnoty. Dle tabulky dříve zmíněné vyhledáme po předchozím zvážení areometrem příslušné číslo udávající množství $Ca\,O$ gr. v jednom litru. Pak příslušné číslo udávající hutnotu h. Probíhá-li reakce při hašení vápna takto: $Ca\,O + H_2\,O = Ca\,(O\,H)_2$, jest třeba na 56 váh. části $Ca\,O$ 18 části vody, aby se utvořil hydrát. Je-li v 1 litru mléka váp. l gr. $Ca\,O$, jest v něm $\frac{l}{56}$ 18 vody hydrátové a $l + \frac{l}{56}\,18 = N$ množství hydrátu váp. dle váhy. Jeden litr vápenného mléka váží k gr. a v této váze jest $k - \left(l + \frac{l}{56}\,18\right) = V$ vody přimísené (dle váhy).

Množství $H \times V$ jest voda přimíchaná s hydrát. váp. do šťávy ze řepy množství M.

Když byla šťáva s náležitým množstvím vápna smíchána, otevře se odpouštěcí kohout a šťáva vtéká do saturateuru.

Šťáva při tomto smíchání doznala změny. Vyňatá průba jest kalnou, barvy šedožluté, po chvilce klidu odděluje se šedý kal, a na vrchu objeví se čirá, sytě hněděžluto zbarvená tekutina. Sfiltrováním dostane se tekutina reagující silně alkalicky, a šťovanem ammonatým hojnou sedlinu dává šťovanu vápennatého. Šedý kal na filtru jest mazlavý, zabraňující čilejšímu filtrování. Jest to směs látek organických s hydrátem vápna.

Takovou cestou bralo se dřívější čeření, a proto byla nesnáz při cezení šťáv.

Jinak se věc má, jestli tuto smíseninu vápna a šťávy v saturateuru proháníme kyselinou uhličitou. Každá továrna, jak dříve bylo řečeno, pálí si vápno sama. Vypalovaný vápenec poskytuje vápno i kyselinu uhličitou. Plyn vcházející při saturování do šťávy, není čistou kyselinou uhličitou, jest to směs kyseliny uhličité a splodiny spalování koksu nebo uhlí.

V manipulaci dosáhne se plynu saturačního při dobré práci 28—36% $C\,O_2$ majícího.

Ku pohybu, to jest ku vssávání z vápenky a ku vhánění do šťáv plynu saturačního, užívá se všeobecně pumpy hnané parním strojem. Pumpa tato má tvar i vnitřní zařízení parního cylindru.

Plyn vssát bývá do parního cylindru, pak vtlačen do komory šoupátkové a odtud ku saturaci, kdežto pára v cylindru parním jde

cestou opáčnou, proto také šoupátko u cylindru uhelkového pohybuje se vždy směrem opáčným než šoupátko na cylindru parním. Tímto pumpováním plynu spusobuje se tlak a tím je možno přemáhati tlak sloupce šťavního v saturateuru. Plyn saturační vchází dříve rourou vedoucí od pumpy saturační do nádrže, tak zvaného hustiče, a odtud pak vrchem odvádí se dále. Nádrže ta jest cylindrická nádoba, asi 60 *cm* neb víc v průměru a asi 2 *m* výšky. Při dolejším dně plyn vchází, mírní se jeho proud, chladne a voda se částečně usadí. Při samém dnu jest přidělán kohout, jímž zadržená voda se vypouští. Z hustiče vede se plyn k saturateuru, kde od hlavního vedení jest vždy zvláštní větev ku jednotlivým saturateurům, která se dá uzavříti ventilem.

Saturateur. Ku vlastnímu provádění saturace slouží řada nádob zvaných saturateury. Řada těchto saturateurů nebývá spojena v podobnou baterii jako diffuse, zde obyčejně pracuje každý člen sám o sobě.

Spojeny jsou společným potrubím pro přítok šťávy, pro odtok šťávy saturované, pro plyn saturační. Počet nádob a velikosť jejich závisí na velikosti denního zpracování řepy a zároveň čím větší nádoby, tím menší počet jich může býti. Nejméně může jich býti tři.

Příbližné rozměry při denním zpracování našich cukrovarů, jsou-li saturateury jakékoliv, ať cylindrické, ať čtvercové, jsou asi 3—4 m^2 plochy a 4—6 *m* výšky. Jsou saturateury, které mají po 12 m^2 plochy a 5 *m* výšky. Při rozměrech menších bývá větší počet nádob.

Kromě svrchu udaných rozměrů a potrubí, jest vnitř saturateuru opatřen hadem parním, hadem saturačním, na svém obvodu pak zorným sklem, kohoutkem ku braní vzorku, teploměrem a průlezem.

Parní had bývá dlouhá měděná roura, jež vede od společného potrubí parního, pláštěm saturateuru do vnitř, zde jest několikráte zatočen kol vnitřní stěny saturateuru a pak opět pláštěm saturateuru vychází ven a vede do společné odváděcí roury.

Had saturační bývá roura sama v sebe uzavřená, do kruhu neb do čtverhrana stočená, a množstvím dírek, as 1 *cm* v průměru majících, opatřena. Roura ta jest spojena rourou vedenou pláštěm saturateuru s potrubím uhelkovým. Dírky tyto brzy se ucpávají kalem a musí se proto často čistiti, ač jest již přístroj patentován na samočinné čištění. Místo hadu bývá někdy vložena roura v podobě hvězdy. Nebo místo těchto jest ústí roury úplně otevřeno; v tom případě jest výše jedno neb dvě dírkovaná dna. Všechno toto má za účel, aby co možná plyn saturační rozdělil se v malé částečky než vejde do šťávy, a tak byl umožněn styk plynu se šťávou v ploše největší. Saturace prochází rychle a téměř veškerá kyselina uhličitá se využitkuje. Ostatní plyny,

přimísené plynu saturačnímu, odcházejí komínem, nad saturateurem umístěným, ven.

Kde není míchacích pánví, a šťáva vchází z odměrek přímo do saturateuru, radí se ku vkládání míchadel do saturateuru, aby efekt saturační byl lepší a docílilo se úspory tuků.

Zorná skla každá továrna nedává na saturateur. Je-li saturateur nižší, a lze-li do něho viděti s vrchu, netřeba skel zorných. U saturateurů větších jsou prospěšna. Tato zorná skla slouží ku pozorování stavu a pohybu šťávy při saturování; tím lze poznati průběh a stav saturované šťávy.

Teploměr upevněn jest tak, že škála teploměrná jest zvenčí saturateuru, nádobka se rtutí neb s etherem uvnitř, ale v takové výši, že při vpuštění šťávy do saturateuru, tato kryje nádobku.

Kohoutek ku braní vzorku jest v takové výši, aby při otevření kohoutku šťáva vytékala, tudíž pod hladinou napuštěné šťávy. Průlez na saturateuru má ten účel, aby zanešené hady saturační a zahřívací byly přístupny a daly se často čistiti. Téměř bez výjimky používá se v továrnách tuku při saturování šťáv, a proto na vysokých saturateurech bývá přidělán ještě kohout, přispůsobený ku vlévání tuku do šťávy v saturateuru.

Na vrchu bývá saturateur zakryt a opatřen komínem nad střechu továrny.

Saturování šťávy. Diffusní šťáva ohřátá a smíchána s vápnem na pánvích napustí se do saturateuru asi do jedné třetiny dle výšky saturateuru nebo dle obsahu. Přidá se nějaká malá část tuku saturačního, otevře se ventil od vedení saturačního plynu, a plyn vniká do šťávy. Tím přijde šťáva celá do klokotného pohybu. Pěna se začne tvořiti a vzrůstá tak, že se zdá, jako by celý obsah saturateuru byl v pěnu proměněn. Přílišnému pěnění má zabrániti původní přidání tuku. Šťáva v saturateuru pění někdy příliš, že jest se obávati, aby v podobě pěny nevyšla komínem ven. Zabrániti tomu může se buď novým přídavkem tuku a sešleháním pěn, neb přivřením ventilu plynového, nebo všemi těmi prostředky dohromady.

Po nějaké chvíli, za stálého přivádění plynu do šťávy, pěnění ochabuje a dosti rychle zmizí zúplna. Toto jest známkou, že saturování jde ku konci. Nyní jest nutno saturující se šťávu stále kontrolovati, a to se děje buď stálým určováním alkality šťávy, anebo na lžíci pouhým okem. Dle zkušenosti v praksi nabyté shledalo se, že šťávy saturované ponejprv, když se byly sfiltrovaly a ukáže filtrát alkalitu kol 0·1, to jest spotřebuje-li se na 100 *C cm* filtrátu 4 *C cm* norm. kyseliny dusičné, jest dosaturováno. Počítá-li se na vápno, jest výsledek $0{\cdot}028 \times 4 = 0{\cdot}112$ gr. *CaO* ve 100 *c c* šťávy. Saturuje se obyčejně, až šťáva ukazuje asi

0·08—0·12 alkality. Ovšem čísla přesnějšího nutno vzíti dle místních poměrů továrny. Každá řepa nevyžaduje téže alkality, zvláště pak řepy zralé a čerstvé lze s prospěchem saturovati na alkalitu nižší, než řepy nezralé, s malým kvocientem čistoty, nahnilé, neb jinak se rozkládající.

Číslo neb velikosť alkality vyžaduje sama práce. Při alkalitě větší než jest třeba, či při nedosaturování jsou sice šťávy čisté, jasné, filtrát má jiskru, ale kal zůstal mazlavý, špatně se cedí a špatně se vyslází. Je-li vysaturování silné, totiž na alkalitu nízkou, či je-li přesaturováno, filtrát šťávy saturované pozbyl jiskry, barva jest tmavší a kal jest zase mazlavý a vyslází se ještě hůře. Však bývá s prospěchem saturovati o něco málo slaběji než šťáva vyžaduje.

Kontrola saturování děje se buď titrováním šťávy nebo na lžíci.

Ku titraci vyjme se kohoutem ze saturateuru něco kalné šťávy, sfiltruje, filtrát se odměří a titruje. Aby se práce ta mohla díti rychle, sestrojil Hodek přístroj, kde odměří se určitá část filtrátu šťávy, přidá určitý počet kapek indikatoru a každá kapka spotřebované kyseliny udává 0·01 alkality. Nebo byreta na kyselinu jest již tak rozdělena, že spotřeba kyseliny udává alkalitu. Vedle toho jest ještě několik jiných strojků. V laboratoři ovšem stanoví se alkalita přesně dělenými byretami cestou obyčejnou.

Jmenované strojky jsou přímo u saturateuru postaveny, a kontrolu na nich provádí se šťávou člověk k tomu ustanovený. Vzorek musí se bráti tím častěji, čím bližší konec saturace. Obtížnější jest saturování dle vzorku na lžíci, ač vycvičené oko zde pozná taktéž každý moment a dovede přesně stanoviti konec saturace. Z kohoutku neb z vnitřku saturateuru nabere se na širokou mělkou lžíci trochu kalné tekutiny a pozoruje se. Jestli jest na vrchu pěna syrová, totiž pěna podobná pěně šťávy nevysaturované, jest šťáva nehotova. Když se blíží saturování ku konci, vzhled pěny začne se měniti, pěny jest méně a odfoukneme-li ji, utvoří se na povrchu tekutiny slabá blána. Kal se ještě špatně odděluje.

Braní průby jde nyní rychle za sebou. Konečně průba na lžíci ukáže, že tvořící se blánka jest velice nepatrná, ale přece ještě se tvoří, kal rychle se odděluje a čirá šťáva s vrchu jest barvy jasné. Když bylo takto dosaturováno, rychle se zavře přítok plynu saturačního a otevře parní ventil, by se šťáva dohřála na 75^{0} R. Tím stává se kal zrnitějším a dobře se cedí.

Kde se vždy, tak řečeno automaticky přidává vápna sdostatek, jest velice pohodlným kontrolovati průběh saturace titrací. Za těch okolností se šťáva vždy vysaturuje správně. Jinak ale, jestli nastane potřeba vápna do šťávy přidati, totiž je-li vápna původně přidaného málo. Ten případ může nastati, buď že řepa jej vyžaduje více, neb ne-

opatrností toho, kdo do šťávy vápno připouští na míchadlech, nebo, že sice množství odměřené bylo správné, ale vápenné mléko bylo řídké. Šťáva vysaturuje se taktéž na určitou alkalitu, jestli kontrola děje se titrováním vzorku, avšak šťáva i kal mají veškeré příznaky šťávy přesaturované. Cvičené oko na braní vzorku lžící rozezná tento menší přídavek vápna. Hned prvně vyňatá průba jeví se barvy šedomodré, kal jest špinavě černý a nesází se na lžíci. Tu jest nutným vápno přidati.

O teplotě při saturací L. Beaudet praví (L. C. XV, 244): »Jsem toho náhledu, že saturace horkých šťáv má škodlivý vliv na čistotu těžkých šťáv.«

Průběh saturace. Francouz Battut udává: Čisté tekutiny jako olej, líh, voda, glycerin atd., proháněny byvše nějakým plynem, nepění; tekutiny však nečisté, pomíchané s cizími látkami, zvlášť s rozpuštěnými bílkovinami, ty pění a to tím více, čím více nečistot.

Do šťáv diffusních vedle rozpuštěných bílkovin, cukru a soli, přidává se ještě vápno, jest tedy pěnění u šťáv diffusních nevyhnutelným zlem. Veškeré bílkoviny nebyly sraženy zahřátím na 65° R, dále celá řada solí organických i anorganických zůstala v roztoku. Přidáním vápna nastane mezi těmito látkami a vápnem čilá reakce, kteráž jest patrna již změnou barvy filtrátu. Něco barviva bylo taktéž strženo. V kalu obsaženy jsou soli vápennaté kyselin anorganických, kyselin organických, hydráty některých kovů a hydrát vápna.

S hutnotou zavařené šťávy saturované přibývá také barevnosti šťávy. Toto barvivo hleděl získati isolované K. Andrlík, i shledal, že zabarvení syrobů pochází od draselnatých solí kyseliny melasové a ulmové. Soli tyto přidány byvše do cukrovin zadních, vykázaly se po vyhlacení cukru s barvou tmavší, ač shledal, že vedle tohoto barviva šťáv jest ještě jiné barvivo, které, když ulpělo na krystalech cukru, dodávalo těmto barvu šedou. Tyto výsledky dovolovaly by domněku, že kyseliny ulmová a melasová byly původně co soli organické ve šťávě, přidáním vápna, soli anorganické draselnaté byly rozloženy, jejich kyseliny přijaly vápno a srazily se co soli nerozpustné (sírany) a draslo co mocná zásada rozložilo sloučeniny kyselin ulmové a melasové, zbytek pak rozkládá bílkoviny za vývinu ammoniaku. Větší pak rozklad bílkovin a vývin ammoniaku při dalším zahřátí šťávy s hydrátem vápna lze pokládati za pravé.

Dr. Drenckmann (L. C. XV, 14) dovozuje, že příčinou temného zabarvení šťáv jsou kyseliny apoglucinová a sacharumová, kteréž jsou produkty rozkladu glukosy, a vznikají inversí šťávy ze řep nezralých.

Někteří praktikové činili pokusy, aby co možná před saturováním zbavili šťávy všech cizích látek, jmenovitě bílkovin, a shledali, že šťávy

při dobrém vyčištění kvocient čistoty zlepšily až o 0·5. Jak dalece lze toto číslo bráti za pravé, a není-li lépe nechati práci při čištění od bílkovin tak, jak nyní jest, jest ještě otázkou nerozřešenou.

Herzfeld zkoušel chování se šťáv řepních, diffusí dobytých, jestli jest výhodno zahřátím šťávy bílkovité látky sraziti a tyto pak buď odděliti, nebo je nechati ve šťávě až do přidání vápna a procezení na kalolisech, nebo vůbec látky ty neoddělovati. Nemíní se ovšem látky mechanicky přimísené, jako řízky, drť atp.

Dle Herzfelda plyne z jeho pokusů, jak »Listy cukrovarnické« referovaly, toto: »Ohříváním šťávy surové po 30 minut při 90^0 C vzniká značné množství inverního cukru, a rozkladem jeho za účinku vápna povstávají šťávy tmavější. Pektin ve šťávě řepové obsažený mění se teplem na kyselinu parapektinovou, která cukr invertuje. Filtrace šťáv před saturací za účelem odloučení bílkovin, nezdá se míti zvláštního čisticího účinku, ani nemá valného vlivu na množství dusíku. Sražené bílkoviny se vápnem skoro nerozkládají. Oddělování albumínu zahřátím nelze proto doporučovati, zvláště u jemných řízků a u řep abnormálních, kde vzniklá sedlina brzo zanáší výhřevnou plochu v předhřívačích.«*)

Vezmou-li se v úvahu výlohy filtrační a nebezpečí, které filtry mohou přivoditi jakožto sídlo fermentace, jest lépe upustiti od odcezení albuminosních látek. Ze šťávy chovající 0·2—0·3$^0/_0$ albumínu bylo odstraněno 0·012—0·037 albumínu zahřátím, ostatní jest neznám.

Nerozpustné sloučeniny organických kyselin s vápnem přecházejí do kalu a tak zlepšuje se kvocient čistoty šťávy již pouhým smícháním vápna hašeného se šťávou a zahřátím. Jestli takovouto směs proháníme plynem z vápenky, obsažená zde kyselina uhličitá slučuje se s hydrátem vápna na uhličitan, a tato zrnitá sloučenina slouží sama co cedidlo. Toto saturování má však jisté meze, jak dříve praveno, kteréž sama prakse stanovila.

Dalším saturováním rozkládají se opět povstalé sloučeniny nerozpustné a přecházejí v rozpustné.

Do scezené, vysaturované šťávy na alkalitu 0·1 přidaný šťovan amonatý sráží silnou sedlinu šťovanu vápennatého a přece, saturuje-li se šťáva až na alkalitu ku př. 0·02, aniž by kal byl dříve oddělen, stává se šťáva tmavější, hnědne, v silné vrstvě jest černá, tak jako ve světle odraženém, kal jest mazlavým a špatně se cedí. Tento úkaz vysvětluje se dosud tím, že látky organicko-vápennaté se znova rozkládají, a tento nepříznivý stav šťávy zaviňují.

Filtrát šťávy správně vysaturované jest barvy jasnější než šťávy čeřené, to vysvětluje se zase tím, že rozpuštěné vápno nad požado-

*) Viz ještě L. C. XV, 100.

vanou alkalitu při svém srážení kysličn. uhličitým mechanicky strhuje s sebou některé nečistoty. Jiskra šťávy může pocházeti od rozpuštěného vápna, ale také následkem nepřítomností solí organických. Když se šťáva přesaturovala, může se sebe více vápna znova rozpustiti, ani barva ani jiskra se jí více v té míře nevrátí, jako při šťávě správné. Taková šťáva přesaturovaná dá se sice vyčistiti na týž kvocient čistoty, ba i to procento cukru se vyrobí, ale od čeho pochází ono tmavší zabarvení, není ještě rozhodnuto. Jest pravdě podobno, že se přetvořily nerozpustné soly vápenné kyselin ulmové a melasové v soli rozpustné draselnaté, a vápno z nich, že přešlo v uhličitan. Vedle těchto pochodů chemických jest ještě jeden, který znečišťuje svými produkty šťávy saturované, a ten zaviňují sami cukrovary, ovšem jak dalece jest nevyhnutelno. Pěnění šťáv při saturací jest zlem, tomuto zlu odpomáhá se šleháním pěn, velikostí saturáků a přidáváním tuků a olejů.

Tuky přidané mají dle Battuta dvojí škodlivosť pro další práci: chemickou a mechanickou. Tuk v alkalické vápenné tekutině rozkládá se na kyseliny mastné a glycerin; kyseliny sloučí se s vápnem na nerozpustné soli a glycerin zůstane ve šťávě. Avšak saturuje-li se tak, že již jen malý nadbytek vápna jest oproti jiným alkaliím, tu rozkládají se tyto soli částečně opět a kyseliny přecházejí do roztoku a zabraňují tak cukru při krystalování. Lauran vápennatý utvořený z přidaného másla kakaového jest v kalu mazlavým a zdržuje tím cezení šťávy.

Gawalovski radil dávati proto místo tuků oleje minerálné. Však oleje tyto nemají té vlastnosti tuků, aby srážely pěnu, nýbrž co jemné kapičky zůstávají na povrchu. Tím pěnění neustává a ten, kdo má na starosti odpěňování šťáv, přidává tím více oleje a výlohy na penězích se nepoměrně zvětšují, nad to pak zamašťují plachetky a činí je neschopnými ku cezení.

Zlo přidávaných tuků do šťáv nezáleží tedy jen na znečištění šťávy, ale zvýšení režie. Myšlénka odpěňování šťáv spůsobem mechanickým jest proto nejsprávnější.

Nedostatkům při spůsobu této saturace, totiž stavění velikých saturateurů u velikém počtu, chtěli pěnění někteří odpomoci tím, že hleděli saturovati nepřetržitě, aniž by vždy jen část šťávy se saturovala.

Sice neúplně provedený, ale dosti vyhovující jeden spůsob zakládá se v tom, že do vedení šťavního vloží se v rovině svisné třikrát lomená širší roura. Roura tato ústí pak do jiné nádoby. Touto širokou rourou prochází šťáva a zároveň u vchodu šťávy vhání se do roury plyn saturační.

Plyn se šťávou se míchají a šťáva se saturuje. Poněvadž má býti i více než dvanáct metrů dlouhá tato lomená roura, po celé této cestě

jest plyn ve styku se šťávou, čímž se zúplna využitkuje a nad to zpěněná šťáva nemůže jinam utéci, než kam jest svedena. Vynálezce této metody jistí, že šťáva dá se v této rouře zúplna vysaturovati, tak že netřeba nic jiného, než šťávu při výtoku kontrolovati na alkalitu a přímo bez jakékoliv dodatečné práce i pustiti na kalolisy. Jiná výhoda že spočívá ještě v tom, že šťáva tak nechladne jako v saturateuru, pak rychle se vysaturuje a tím jest chráněna proti všelikým změnám. Reboux o tomto svém vynálezu praví, že má za 24 hodin procházeti 1500 hl. šťávy, plyn má míti více než 30% CO_2 a šťáva zahřáta na 80° C. Přidáno-li ku šťávě 3% vápna, lze pak vysaturovati za těch podmínek šťávu na alkalitu 0·1.

Přihlédne-li se blíže, ukáže se, které výhody mohou se uskutečniti, a které zůstávají neuskutečněným přáním.

Musí se předpokládati, že v takovéto rouře nenastává při saturování takové promíchování jako v saturateuru, tudíž u předu jest vždy více šťáva vysaturovaná než v zadu. Kdyby v tom okamžiku se šťáva vysaturovala, ve kterém se setká s plynem, nebylo by třeba roury tak dlouhé a protože veškerá CO_2 z plynu neváže se v tomtéž okamžiku na $Ca(OH)_2$ ve šťávě, nýbrž prchá šťávou vzhůru a cestou se teprv víže, proto musí býti roura dlouhou.

Dle Karlíkovy formule pro spotřebu plynu $M = (Qq)\ 3{\cdot}3$, kde M = množství plynu v kubických metrech, Q = množství denně zpracované řepy, q = množství vápna v procentech, 3·3 jest činitel vzniklý z hutnoty a roztažitelnosti a ztráty plynu, prošlo by vždy za jednu minutu 1·05 hekt. šťávy a k tomu 42·2 kub. metrů plynu, čili za 1 minutu 423·05 hektolitrů směsi, čili za 1 vteřinu 70·5 hektolitrů. Čítá-li se na průběh reakce tato vteřina, musila by roura ta míti 70·5 hektol. obsahu, čili asi při 12 metrech délky 86 *cm* v průměru.

Druhý výsledek docílení alkality 0·1 bez dosaturování jest z toho důvodu nemožno, že nejde vždy totéž množství šťávy rourou a za tutéž dobu nejde vždy totéž množství plynu a vždy neobsahuje totéž množství CO_2. Této pravidelné práce docíliti jest nemožností a proto z důvodu prvního i druhého jest dobré, nevysaturovati šťávu na alkalitu potřebnou, aby snad nestalo se, že by se přesaturovala, lépe nedosaturovanou v saturateuru dosaturovati. Pěnění se tím obmezí i přidávání oleje na míru nejmenší.

Jiný spůsob nepřetržité saturace byl navrhnut tak, že v řadě postavené saturateury jsou spojeny postupně vždy níž, tak že šťáva přitékající do saturateuru prvého, přetéká do saturateuru druhého, z toho do třetího, pak do čtvrtého. Z pánví míchacích stále přitéká šťáva zahřátá a s vápnem smíchána do prvního saturateuru a stále vpouští se plyn saturační. Zde se šťáva poněkud vysaturuje, přebytek šťávy a

pěny stále přetékají do saturateuru druhého, kde opět prohání se plynem a odtud přetéká do třetího, kde opět více se vysaturuje a pěny se ztrácí, tak že šťáva, než přijde do saturateuru čtvrtého, zúplna může býti vysaturována, a z posledního pak odchází na kalolisy.

Oba tyto spůsoby práce jsou u nás dosud málo zavedeny. Při spůsobu druhém bylo by snad dobré, při zavádění učiniti takové baterie dvě, aby, když jedna jest v chodu, druhá mohla býti čištěna.

Byl v Německu patentován ještě jeden postup při saturování šťávy. Ku šťávě má se přidati určité množství vápna (snad $^1/_2\,\%$), směs se zahřeje na určitý stupeň a cedí. Procezená šťáva přijde do saturateuru, přidají se ostatní do 3 procent scházející procenta vápna, k tomu přidá se scezený kal a saturuje se. Kvocient čistoty prý se neobyčejně zvýší.

Jest ještě nutno zmíniti se o tom, že v nejnovější době hledí se odstraniti obtíž při pěnění šťávy a přidávání tuku tím, že všechny saturateury jsou dobře svrchu uzavřeny, a komíny pro odvádění nepotřebného plynu od saturování ústí do společné roury vodorovně položené. Jeden konec roury jest uzavřen, druhý ústí do větší nádoby, která svým dnem jest výše než dna saturateurů. Nádoba jest též uzavřena, svrchu vede komín nad střechu. Ze spoda nádoby odvádí roura tekutinu do saturateuru zpět. Při počátku saturování vejdou pěny šťávy až do komína saturateuru, z toho do vodorovné roury a touto do nádoby. Pěny částečně již přešlé ve šťávu klesnou ke dnu nádoby a plyny utíkají komínem nad střechu. Spodní rourou, která jest spojena se všemi saturateury, odvádí se šťáva do prázdného saturateuru, pak se připustí šťáva nová a vysaturuje.

Tím se pěnění ovšem nezamezí, ale může se saturovati bez ohledu na to, pění-li se šťáva čili ne. Tuku se pak přidávati nemusí, poněvadž není obavy, že by šťáva ze saturáku utekla. (Patent K. Dědek).

Efekt saturační. (K. C. Neumann, L. C. XIV, 278). Procentický úbytek necukrů ze šťáv průběhem pochodu saturačního možno zváti efektem saturačním.

Dejme tomu, že šťáva diffusní má složení $12{\cdot}6\,\%$ Bg. — $10{\cdot}7\,\%$ pol. — $1{\cdot}9$ nec. — $84{\cdot}92\,\%$ kvoc.

Lehká šťáva má složení $10{\cdot}0\,\%$ Bg. — $9{\cdot}2\,\%$ pol. — $0{\cdot}8$ nec. — $92{\cdot}0\,\%$ kvoc.

Kdyby šťáva diffusní měla tentýž kvocient jako šťáva lehká, pak by měla necukrů dle úměry $9{\cdot}2 : 0{\cdot}8 = 10{\cdot}7 : x$, z čehož $x = 0{\cdot}93\,\%$, bylo tudíž odstraněno saturací $1{\cdot}90 - 0{\cdot}93 = 0{\cdot}97\,\%$ necukrů, což činí v procentech $1{\cdot}90 : 0{\cdot}97 = 100 : x$, $x = 51{\cdot}05\,\%$ necukrů.

Čištění šťávy jinými látkami. Nedá se mysliti, že by čištění šťáv diffusních vápnem a saturováním, jak se nyní provádí, bylo již dokonalým, že by zlepšení metody té nebylo možným a také se nedá mysliti, že by nebylo jiných pomůcek, které by lépe a úsporněji pracovaly než metoda saturační vápenná. Posud však takové metody sice nestává, ale činěny již pokusy jinými prostředky. Mnoho pokusu činěno čistiti šťávy od diffuse proudem elektrickým předem, pak teprv jim přidávati vápno. Prý veškeré albumíny a některé organické kyseliny váží se na elektrody a sráží se, čímž dozná prý šťáva značného zlepšení. Jedná se jen o náklad při této metodě.

Jiný spůsob ve Francii referovaný jest ten, že do šťávy diffusní přidá se hydrát barnatý, zahřeje a přidá se síran železnatý v takovém množství, aby se barium srazilo téměř všecko co síran. Když se tak bylo stalo, prohání se šťáva kalná přes kalolisy. Vyloučený a scezený síran barnatý se opět regeneruje na hydrát.

Jiný spůsob jest ten, by řízky v diffuseuru posypaly se málo sodou, aby acidita změnila se na neutrálnosť. Šťáva po vyloužení míchá se s 1% barnatého hydrátu. Pak teprv tato směs míchá se s vápnem. Zlo věci jest: Soda nedá se ničím více sraziti ze šťáv a tudíž zhoršuje kvocienty šťáv.

Vápenka. Ku saturování šťáv pálí si každá továrna potřebné vápno sama a zároveň tím vyrábí k tomu potřebný saturační plyn.

Nyní pravidlem podobají se vápenky komolým kuželům, jejichž plášť bývá složen ze tří vrstev. Nejvrchnější bývá obyčejné zdivo z cihel pálených, stažené obručemi, neb jiným pláštěm plechovým. Vnitřní plášť vyzděn jest pečlivě z bílých cihel, tak zvaných šamotových, ohnivzdorných. Jako malta jest i bláto z hlíny ohnivzdorné. Mezi těmito plášti nechaný prostor vysypává se létavým popelem z kotelny. Tlouštka vrchního zdiva bývá asi 60 *cm* silná, vnitřní, která bývá vyzdívána již z cihel zvlášť k účeli tomu pálených, tak že netřeba než cihly do kruhu skládat a maltou vymazovat, bývá 32 *cm* silná a vnitřní prostor jest asi 15 *cm*. Podstavec pro kužel vápenky jest silnější a bývá staven jako šestihran neb osmihran, dle velikosti vápenky. Dole téměř již prohloubeny v zemi jsou v bocích vápenky otvory, a to v šestihranné tři, v osmihranné čtyry na vybírání vypáleného vápna. Otvory tyto dají se uzavírati železnými dvířkami a nejsou větší než asi 0·25 m^2. Ve dvířkách těchto bývají ještě otvory se šoupátky, ku regulaci přístupu vzduchu do vápenky. V plášti vápenky od spoda až navrch bývá několik po různu umístěných otvorů do vnitř vápenky: tyto nebývají většími než asi 1·5 čtverečného decimetru. Hlavní účel těchto okének jest, aby žár ve vápence dal se kontrolovati. Okénka uzavírají se železnými plotýnkami. Vrchní kru-

hový otvor vápenky bývá náhle zúžen, opatřen železným rámem a železným poklopem na neprodyšné uzavření. Otvorem tím se vápenka plní. Asi 1 metr od vrchního kraje vápenky v plášti jest zazděna roura, široká dle velikosti vápenky a spotřeby plynu. Roura ústí do vnitřního prostoru vápenky a slouží ku odvádění splodin hoření z vápenky do ssacího stroje.

Dle spůsobu, jakým se vápenec ve vápence vypaluje, rozeznává se několik druhů vápenek.

Nejstarší spůsob jest, že na roštech pecí vápenky spalován jest koks a žár vniká přímo do vápenky.

Takto se pokračuje buď po celou kampaň, nebo se zavede tak zvané topení belgické. Nověji zavádějí se vápenky s generatory.

Vedle vápenky paprskovitě neb vedle sebe jest postaveno více pecí, kde nedokonalým spalováním, to jest suchou destilací uhlí vyrábějí se plyny: tyto vedou se kanálky do vápenky, kde hoří a žárem vypalují vápenec.

Dehet z této suché destilace, který se sráží v kanálkách, svádí se odvětvenými postranními kanálky do společné stoky a odtud do jámy, odkud se vybírá. Při tomto zařízení generatorovém musí se dávati bedlivý pozor, aby plyny spalovací nebyly pomíchány se vzduchem již v kanálkách v poměru, který by měl za následek výbuch a zničení pecí, a aby dehet odtékající nevzňal se plamenem. Výbuchu předejde se tím, že udržují se pece vždy tak plné uhlím a taká regulace vzduchu, jak pece toho vyžadují.

Pece při starším topení, nebo otvory pro vcházející plyn při novějším zařízení jsou vždy výše, než otvory pro vybírání vypáleného vápna, a tedy výše než je dno vápenky. V těch místech, kde plyn vchází, nebo kde ústí pece, bývá žár ve vápence největší nebo něco málo nad tímto místem. Při otevření okénka jest žár bílým. Čím výše, jest žár menším, až při vrchu jest tmavo červeným. Při čerstvě naplněné vápence žáru u vrchu není.

Pod čarou pecí nebo plynů spalovacích jest vápno již vypálené a vzduch proudící jej chladí.

Při těchto dvou druzích topení udržuje se bezděčně žár nejvyšší v naznačených místech (bývá to asi v jedné čtvrtině výšky vápenky od spoda), jinak jest ale při topení tak zvaném belgickém. Když byla vápenka přišla do chodu, zazdí se pece a nyní přidáváním koksu vrchem udržuje se žár ve vápence. Největší žár má býti taktéž asi v těch místech jako při vápence se starým topením nebo s generatory. Je-li žár příliš nízko, nebo slabý, tak že nedostatečně vápno vypaluje, otevřem více přístup vzduchu spodem, přidá se koksu a odssáváním silnějším spůsobí se větší tah a tím větší žár. Kdyby žár stoupl, až by vápno

vycházelo přepálené, zmírní se přístup vzduchu a přídavek koksu, a kdyby největší žár přišel výše než jak má býti, a přicházel by téměř do polovice vápenky, jest nutno větším stahováním vápenky a větším plněním žhavý kámen dostati níže.

Na množství přidaného koksu a velikosti průchodu vzduchu závisí pak, jak velikosť žáru tak také vypálení vápna. Při malém množství přidaného koksu se vápno nevypálí a při velikém přídavku se buď vápno spálí nebo vychází koks nespálený ven.

Práce na vápence. Je-li vápenka v pořádku, totiž nemá-li z venku ani uvnitř žádné trhliny, zdivo, hlavně vnitřní v dobrém stavu, řádně opravené, počne se asi tři neděle před počátkem kampaně vápenka naplňovati a vytápěti. Pokud to jde, tedy kámen vápenný dává se do vápenky spodními otvory, a tam se rovná až po úroveň peci. Nyní naklade se něco dříví, mezi to kámen, zase dříví, až skoro do jedné třetiny vápenky, což se činí již otvorem vrchním. Po té se vápenka naplní kamenem a koksem.

K tomu cíli zřízen jest u každé vápenky vytahovák, který se uvádí v pohyb buď ručně neb vodou, anebo strojem. Konstrukce těchto vytahováků jsou různého druhu. Kromě vytahováků jsou zřízeny schody na vápenku.

Kámen i koks vytahují se na vrch vápenky a sice v tom poměru, v jakém asi dají se do vnitř. Přesného pravidla pro určitý poměr nestává. Dává se asi na 8—12 dílů kamene dle váhy 1 díl koksu. Dle objemu jest to asi na 3 díly kamene 1 díl koksu. V tomto poměru se koks i kámen vytahují a hází do vápenky tak dlouho, až vápenka jest naplněna tak, že povrch naházeného kamene jest o něco málo níže, než ústí roury pro odvádění plynů. Vápenka se na to zatopí. Ve všech dolejších pecích rozdělá se mírný oheň, při čemž vrchní otvor i postranní okénka všecka jsou otevřena. První celý den topí se mírně, kouř se valí při tom okénky ven, až druhý den přiloží se málo koksu. Mírné topení koksem trvá opět asi den, načež se oheň řádně sesílí přiložením koksu. Když dým se přestal z okének valiti, jest dříví ve vápence shořelé, a kámen vápenný se vypaluje. Nyní spustí se stroj pro odssávání plynů saturačních. Vrchní i všechny postranní otvory se uzavrou a umělý tah spůsobený strojem prochází vápenkou.

Když již i nejvrchnější vrstvy kamene ve vápence počínají žhavěti, otevrou se spodní dvířka otvorů pro vyhrabování vápna a část obsahu vápenky každým otvorem se vyhrabe (asi $^1/_2$ kub. metru). Následkem tohoto vyhrabování od spodu sedá se celý obsah vápenky a proto vrchem do bývalého stavu se směsí kamene a koksu doplní. Aby se toto mohlo státi, udělá se vždy před vyhrabováním na vrchu vápenky náležitá zásoba. Doplnění se musí díti rychle, aby nezůstala

vápenka dlouho otevřena. Někdy slouží dlouhá tyč ku kontrole plnění. Na tyči jest znamení, jak se má hluboko ponořiti, aby se dotýkala kamene ve vápence.

Po určité době přikročí se opět ku vyhrabování a doplňování vápenky ze zásoby, která se byla mezi tím časem na vrchu vápenky udělala. Pokud se topí ve spodních pecích, opakuje se toto vyhrabování buď po 6, po 8, nebo i po 4 hodinách. Obyčejně však po šesti hodinách se práce opakuje a to s dobrým pozorem na stav žáru ve vápence. Jestli vrchní vrstvy kamene po této době počínají žhavěti, čili že vápenka prohořívá, vyhrabe se opět tolik jako dříve a tolik se zase doplní. Jestli prohořívá více, nejvrchnější vrstvy jsou více rozpáleny, což okénky anebo vrchním otvorem lze dobře pozorovati, vyhrabe se spodem o něco více, a více se vrchem přidá. Jestli prohořela vápenka méně, méně se vyhrabe a méně se přidá.

Kámen, který se ze spodu vyhrabe, upotřebí se ku doplňování. Při stálem opakování práce přestane konečně spodem jíti kámen a vychází vypálené vápno. Stává se, že po vyhrabání ze spoda nesedl celý obsah vápenky, nýbrž zůstalo místo spodní prázdné a kámen nad tím jak by sklenut byl, což spodními otvory nebo pecemi jest dobře viděti, čili vápenka zůstala viseti. V tom případě jest nutno pomoci sesutí se obsahu. To děje se dlouhými železnými tyčemi. Tak dlouho se vráží tyčemi a část po části ze spoda se odlamuje, až celý obsah klesne.

Při topení spodním, dolejšími pecemi, jest takové malé spečení pravidlem, avšak nesmí to trvati nikdy dlouho, jinak chod vápenky přestává býti pravidelným a plyn ztrácí na jakosti a saturace trpí.

Je-li takto vápenka v náležitém chodu, může se zavést topení tak zv. belgické. Spodní pece se nechají vyhasnouti a úplně se zazdí. Musí se však při doplňování vápenky o něco málo koksu přidati. Ostatní práce jde tak jako dříve, jen vyhrabování a doplňování vápenky opakuje se vždy po 2 hodinách, za to přiměřeně méně, a pak s dobrým pozorem na to, jak vápenka prohořívá, jak stoupá žár do výšky ve vápence, nebo klesá dolů. Při tomto spůsobu topení jest nutno, aby vždy samovolně při vyhrabování vápenec sedl, či aby vápenka nezůstala viseti. Tentýž pak pochod jest i u vápenek s generatory.

Neporušiti pravidelný chod práce při vápence jest velice důležitým pro práci na saturaci. Nelze sice dosáhnouti plynu vždy se stejným percentuelním složením, avšak nepravidelnosť zaviňuje přílišné kolísání hodnoty plynu, a jestli klesá množství CO_2 v plynu, stěžuje se saturace i práce na kalolisech.

Spalováním koksu nebo plynů generatorových ve vápence a vypalováním kamene vápenného povstává směs různých plynů, kterých se užívá co plynu saturačního.

Množství tohoto plynu závisí na velikosti vápenky a na množství prošlého vzduchu. Čím více vzduchu projde, tím více plynu, ale tím také slabší, čili menší procento CO_2 obsahuje. Jakosť plynu tudíž závisí taktéž na množství vzduchu, vedle toho však na jakosti koksu a na jakosti vápence vypalovaného. Prochází-li vzduchu jen tolik, co nevyhnutelně ku dokonalému spálení koksu neb plynů generatorových jest potřeba, bude plyn nejlepším. Jest tedy nutno dbáti, aby v plynu saturačním nebyl volný kyslík. Je-li volný kyslík v plynu saturačním, musí se míti za to, že buď uchází ssací potrubí, a není-li toto, pak prochází mnoho vzduchu vápenkou.

Není-li plynu dostatek, tím méně jest vápna vypáleného dostatek. Jestli se více vybírá vápna spodem, aby snad stačilo, objeví se co následek vápno nedostatečně vypálené, jen na povrchu, uvnitř jest neporušeno, tak zvané vápno peckovité. Je-li vápenka dostatečně veliká, jestli kryje veškerou spotřebu vápna v továrně při saturacích, musí stačiti i plyn ku saturování, ba i tenkráte, když ne zúplna jest využitkován. Jest tu CO_2, která vznikla vypuzením z vápenného kamene, nad to pak ještě přichází CO_2 povstalé spálením koksu neb plynů generatorových. Při správné práci na vápence, je-li vápna dostatek, nesmí plynu saturačního se nedostávat.

Množství plynu saturačního, velikosť vápenky a čerpadla dá se určiti asi takto, dle ingen. J. T. (Kalendář cukrovarnický r. 1897).

Množství plynu dá se vyjádřiti rovnicí: $Pm^3 = R . v . K$, ve které
Pm^3 = potřebnému množství satur. plynů;
R = množtví zpracované řepy v q za 24 hodin;
v = množství přidaného vápna v %;
K = koeficientu, který obdržíme, umožníme-li $\frac{44}{56}$, t. j. poměr potřebné CO_2 k CaO veličinou $\frac{100}{x}$, t. j. procentickým množstvím CO_2 obsažené v plynu, dále pak $\frac{100}{1\cdot7}$, t. j. váhou $1\,m^3$ CO_2 a konečně $\frac{y}{z}$, t. j. poměrem využitkování CO_2 v saturateuru.

Ku příkladu:

Ku čištění šťávy ze zpracovaných za 24 hodin $4000\,q$ řepy, používá se 4% (u všech saturací) vápna, tedy $160\,q$ CaO, k jehož neutralisování jest dle poměru 56 : 44, třeba $125\cdot72\,q$ CO_2. Jelikož v laveuru $1\,m^3$ CO_2 váží 1·7 kgr., zaujímá veškeré množství čisté kyseliny uhličité objem $\frac{125\cdot72 \times 100}{1\cdot7} = 7395\cdot3\,m^3$.

Vznikne-li v peci plyn o 26% CO_2, pak k účelům továrním bude ho nutno peci odejmouti $\frac{7395 \cdot 3 \times 100}{26} = 28443 \cdot 46\ m^3$.

Dle zkušenosti využitkuje se při saturaci ze 26% jen asi 14% CO_2, ostatních 12% uniká do vzduchu; v celku tedy nutno odtáhnouti z pece za 24 hodin $\frac{28443 \cdot 46 \times 26}{14} = 52825\ m^3$ saturačního plynu.

Velikosť pece. Denní spotřeba vápna obnáší v našem případě 160 *q*. Jelikož dle předešlého každých 56% *CaO* resultuje ze 100% vápence, odpovídá 14 dílů *CaO* 25 dílům vápence, nebo 160 *q* *CaO* 285·7 *q* vápence.

Vypálení bývá ukončeno nejlépe ve 2 dnech, takže do pece musí se vejíti 571·4 *q* vápence.

Jelikož 1 m^3 vyrovnaného vápence váží 16 *q*, vyžaduje pro náš případ vápenka prostoru $\frac{571 \cdot 4}{16} = 35 \cdot 7\ m^3$, nebo na 100 kgr. vápna 2·24 hl. prostoru, a sice nad kanály, jimiž vstupují topící plyny do pece.

Kulmicz čítá na 1 *q* vypáleného vápna 2 hl. prostoru vápenky.

U vápenek dle Steinmanna provedených připadá na 1000 *q* zpracované řepy 13·2 m^3 prostoru vápenky, nebo na náš případ počítaje $4 \times 13 \cdot 2 = 52 \cdot 8\ m^3$, nebo na 1 *q* vápna = 3·3 hl. prostoru. U pece belgické čítá se na 1 *q* vápna 2 hl. prostoru.

Topení. V peci, jež poskytuje denně 160 *q* vápna z 285·7 vápence, resultuje 125·71 CO_2. Následkem ztrát přichází k akci $\frac{125 \cdot 71 \times 26}{14} = 233\ q\ CO_2$, takže k saturaci nedostává se v našem případě okrouhlé 108 *q* CO_2, jiź musíme dosaditi spalováním buď uhlí hnědého v generatorech, neb koksu v peci, neb obou topiv zároveň.

K výrobě 94 CO_2 při theoretickém spalování nutno spáliti 35 *q* koksu (o 74% *C*), nebo 70 *q* hnědého uhlí (o 37% *C*). V našem případě k výrobě 108 *q* CO_2 musíme tedy spáliti $\frac{108 \times 70}{94} = 80 \cdot 4\ q$ hnědého uhlí v generatorech, a jelikož při obyčejné konstrukci spálí se v generatorech v 1 m^3 1550 kgr. uhlí, obnáší obsah potřebných generatorů 5·15 m^3, nebo při generatorech o 1·4 m^3 bude zapotřebí $\frac{515}{1 \cdot 4} = 4$ generatorů.

Čerpadlo na saturační plyn. Dle dřívějšího musí čerpadlo odtáhnouti za 24 hodin 52825 m^3 plynu. Počítáme-li výkonnosť čerpadla na 70%, musí píst čerpadla za 1 minutu, počítaje na každých 100 *q* zpracované řepy, proběhnouti 1·3 m^3 prostoru.

Při nepřeháněné práci, mírné, jsou rozměry vápenky při zpracování 4000—5000 *q* řepy za 24 hodin, u spodu vnitřní průměr 3·3 *m*, u vrchu průměr vnitřní 2·2 *m*, výška asi 11 *m*. To jest obsah asi 65 m^3 i s prostorem nad vápencem.

Plyn z vápenky zbavuje se vypíráním popele a některých splodin hoření, a proto vložen jest do potrubí ssacího laveuru. Nádoba tato jest principem i funkcí svou podobna obyčejné promývačce. Blízko dna ústí do laveuru roura, která přivádí plyn z vápenky. Na vrchu laveuru jest plyn odváděn dále ke stroji. Vedle toho vrchem vtéká slabým proudem stále voda a dole zřízen jest odtok.

Roura odtoková jest přidělána o něco výše nade dnem, aby uvnitř laveuru udržovalo se stále něco vody a sice tolik, aby ústí roury plyn přivádějící bylo zakryto. Odtoková roura jest ohnuta dolů a ústí v jímce s vodou tak hluboko, aby výška sloupce vodního mezi hladinou jímky a hladiny vody v laveuru byl větší, než vzduchoprázdnota v laveuru. Vedle čištění mají laveury za účel chlazení plynu.

Dříve bývávaly laveury dřevěné, na spůsob velikých kádí, a na dno přidávalo se něco kamene, aby plyn lépe se pral. Nyní hotoví se ze železného plechu nebo litiny válcovité podoby. Bývá asi jeden metr široký a asi tři metry vysoký.

Poněvadž ústí roury od vápenky přivádějící plyn dříve šlo dosti hluboko pod hladinu vody v laveuru, aby se plyn dostatečně schladil a vypral, spůsoboval stroj svým ssáním něco vzduchoprázdnoty v laveuru. To mělo za následek, že stroj nessál tolik plynu, kolik by ho byl při normálním tlaku vssál, nebyla tedy výkonnosť stroje úplnou. Aby se tomuto předešlo, vkládá se do těchto železných válcových nádob dle Karlíka několik plechových talířů nad sebe. Voda, která vtéká na vrchnější talíř, stéká po ostatních talířích dolů, plyn jest nucen procházeti deštěm této vody a pere se. Pak není potřeba udržovati v laveuru tak vysoko vodu na dně a plyn volněji proudí. Aby nastalo lepší vyčištění, staví se i dva takovéto laveury za sebou. Dle zkušenosti má býti praní plynu úplné, aby žádné částky pevné nemohly se usazovati v potrubí, ale schlazování plynu nesmí zase býti tak veliké, aby plyn byl úplně studený, má býti vlažným. Laveur i potrubí má býti vzduchotěsně uzavřeno, aby nikudy vzduch nemohl vnikati a tím plyn seslabovati.

Vápno. Má-li se přidávati do šťáv vápno pevné, přebírá se, aby kusy peckovité, seškvařené, nebo udrobené kousky cihel, nebo jiné hrubé přimíseniny nepřišly s vápnem do saturateuru. Topí-li se na vápence koksem, i prach se odstraňuje a nepřidává se, jelikož popel a škvára z koksu při cezení šťávy na kalolisech ucpávají otvory. Jen pěkné kousky čistého vápna se použijí pro saturaci. Vybrané takto

vápno se dává buď v kouskách, nebo se dříve mele na prach a ten se pak přimíchuje do šťáv. Kde se dává vápno jako vápenné mléko, hasí se, a teprve dopravuje se ku saturaci. Dříve dělo se hašení vápna ve čtverhranných, nízkých nádržkách z prken udělaných. Do té se naházelo vápna jisté množství (určitý počet košů) dle nabytých zkušeností a napustilo taktéž zhruba odměřené množství vody. Směsí se pak míchá, až jest vápno dobře a všechno rozhašeno. Po straně této nádržky jest otvor opatřený sítem a uzavřený šoupátkem.

Takovéto nádržky či karbovny bývávají dvě a mezi nimi montejus nebo jáma dobře vyzděná. Je-li vápno rozhašeno, vpustí se do montejus, odkud tlakem páry se dopravuje na určené místo, anebo do jámy, u které stojí jedna neb více pump a tyto pak rozhašené vápno z jámy pumpují k saturaci. Odměřování vápna a vody do karboven má tu výhodu, že se mléko vápenné utvoří vždy přibližně stejné hutnoty. Jest však s prospěchem, aby zaměstnaný dělník při hašení vápna měl po ruce areometr a při každém vypouštění karbovny hutnotu měřil, by pro případ větším nebo menším přídavkem vápna do následujícího hašení hutnotu vypuštěného vápna reguloval.

Takovéto hašení v karbovnách má tu nevýhodu, že vyžaduje mnoho dělných sil, zdržování práce při vybírání zbylých nečistot z karbovny při vypuštění vápna rozhašeného, nesnadné cezení. Zavedením přístroje pro nepřetržité hašení vápna od Mika, bylo tomu poněkud odpomoženo.

Přístroj jest ze silného plechu válec, uzavřený na obou koncích dnem. Každé toto dno má ve středu svém kruhový otvor, jeden o průměru menším (asi 35 *cm*), druhý o něco větším. Tento větší otvor má krátký nástavek v průměru témž jako otvor. Válec ten mívá 3—4 *m* délky a méně než 1 *m* v průměru. Uvnitř válce na plášti připevněny jsou malé lopatky spiralné na obvodu, čímž se má docíliti postupný pohyb hmot uvnitř válce při jeho otáčení. Na vnější straně válce, asi v první a třetí čtvrtině jeho délky jsou navléknuty silné, litinové obruče, na kterých se válec otáčí.

Do menšího otvoru válce ústí dvě roury, přivádějící vodu ku hašení, jedna z vodních reservoirů, druhá výslady od kololisů. Pod otvorem širším jest nádržka rozdělena stěnou rovnoběžně s osou válce, na dvě samostatné nádržky. Každý z těchto dvou dílu jest přepažen napříč několika síty, postupně vždy s menšími otvory. Při hašení vápna otáčí se válec, do něho se vpouští voda a hází vypálené vápno. Vápno se hasí a vytéká širším otvorem do některého oddělení nádržky po přistaveném žlábku, prochází prvým, druhým, po případě i třetím sítem nejhustějším a vtéká buď do montejus nebo do jámy. Je-li jedno oddělení plno nečistot, obráti se žlábek do oddělení druhého a prvé se

vyčistí. Kameny, které se byly dostaly do válce vápnem, pak škvára a hrubší nečistoty pohybují se pomoci lopatek uvnitř bubnu ku předu, až přijdou ku otvoru. Zde, na spůsob u pračky na řepu, přidělány jsou dvě kapsy, které nečistoty vyhazují ven.

Hrubší přimíseniny dají se při hašení dobře odstraniti, ne tak jemé vtroušeniny křemenné. Dobrý průměrný vzorek vápence nemá obsahovati méně než 96 % uhličitanu vápennatého. Dle některých autorů, jak »Listy cukrovarnické« referovaly, má vápenec obsahovati co nejméně kysličníku hlinitého, protože prý 1 % kysličníku křemičitého a hlinitého sytí 3—4 násobné množství vápna, činíc je méně rozpustné ve šťávách diffusních.

Pak také ne každé vápno pálené stejně snadno přijímá vodu a mění se na hydrát. Podmíněno jest to hutnotou jeho, která jest mezi 2·25—3·8. Dobré vápno hasí se ihned. Dle pokusů Aulardových rozhasilo se jedno vápno za 14 minut a spotřeba vody na utvoření jemného práškovitého hydrátu bylo 34 dílů na 100 váhových dílů vápna. Jiné vápno se rozhasilo až za 1 hodinu a 48 minut. Největší spotřeba vody odpovídala 63 %. Dle těchto údajů nelze tudíž stanoviti výkonnosť hašenky. Jakosť vápence podmiňuje práci ve vápenné peci, práci v hašence a saturování šťáv.

Přimísené nečistoty pocházejí buď z pecek nedobře vypálených kusů vápence a proto není dobře příliš velké kusy vedle malých dávati do vápenky, buď jsou to kameny jiných hornin vtroušené ve vápenci, nejčastěji křemen, anebo jsou to popel a škvára z koksu. Příliš drobný kámen taktéž neradno dávati do vápenky, při vypalování drobí se v prach.

Cezení šťávy jednou saturované. Dokud nebyla známá saturace a šťávy se jen čeřily, nechal se kal usaditi a pak teprve se šťáva cedila. Když stekla šťáva, stékal kal na ceďáky. Práce byla tím obtížnější, že tlak při cezení byl jen tak veliký, jak vysoko byly pánve nad ceďáky. Kdežto nyní užívá se ku hnaní šťávy nádob montejus, nebo již hojněji zaváděných kalových pump. I konstrukce ceďáků či kalolisů dnes užívaných jest výhodnější než byla dříve a cedící material, plachetky, jsou lepší jakosti.

Montejus, kalové pumpy. Montejusy jsou v podstatě výkonu promývačky. Tlak spůsobuje pára neb zhuštěný vzduch. Montejus jest plechový válec, silný, jímající as 20 hektolitrů, dle toho, k jakému účelu neb mnoho-li šťávy má dopraviti.

Do vnitř montejus ústí roura přítoková pro přivádění tekutiny, roura odváděcí, která ústí až u samého dna, nebo přímo ode dna bývá vedena, pak roura pro příchod páry, nebo vzduchu komprimovaného a rourka pro odvádění páry neb vzduchu. Obě tyto poslední

rourky jsou slabší a všechny pak opatřeny jsou ventily. Kromě toho jsou na montejusu připevněny kohout téměř u vrchu a vodoznačné sklo. Prázdný montejus naplní se tím spůsobem, že se otevře ventil pro přítok a kohout na plášti. Když tekutina vytryskne z kohoutu, jest montejus plný. Přítok a kohout se uzavře, a otevře se zámyčka pro odtok a zámyčka na rouře pro parní či vzduchový tlak a šťáva vytéká. Následkem velké spotřeby páry upouští se od těchto nádob.

Pára kondensuje se chladnější tekutinou, na stěnách nádoby a část páry unikne. Užívá-li se stlačeného vzduchu ku hnaní šťáv, jest práce vykonaná vzduchem stlačeným menší, než práce spojená se stlačováním vzduchu, čímž tedy část práce se ztrácí.

Aby so tomuto předešlo, užívá se nyní stroje přímo ku hnaní šťávy, tím zmenší se ztráty práce o práci nezužitkovanou. Ku přímému pohybu šťávy užívá se šťavních pump, ku hnání saturovaných šťáv pumpy kalové. Konstrukce kalových pump liší se od jiných tím, že při těsnění pístů nikdy se neužívá kovových per, nýbrž ucpávek z měkkého materialu. Jinak jsou to pumpy dvojčinné s klapkami pro zdvih i pro ssání a vedle toho bývá roura hnací spojena s rourou ssací, a na té je upevněna pojišťovací záklopka. Když odtok z hnací roury není takový jako ssání pumpy, že přes kalolisy nestačí šťáva odtékat, nebo že nastane náhle nutnosť odtok z hnací roury zavřít, tu stroj vháněl by stále šťávu do roury, až by tato praskla. Aby se toto nestalo, jest právě spojení hnací a ssací roury. Šťáva z roury hnací nadzvedne záklopku, vnikne spojením do ssací roury a tím zamezuje přítok nové šťávy do pumpy, sama pak cirkuluje tak dlouho, až odtok hnací roury jest otevřen.

Buď jest ze saturateuru přímo spojení s pumpou, nebo vypouští se saturovaná šťáva dříve do nádob dostatečně velkých a odtud teprv je spojení k pumpě. Toto vypouštění šťávy do nádob činí se za tím účelem, aby těžší nečistoty, jako je písek nebo podobné, v těchto nádobách se usadily, čímž se pumpy méně opotřebují. Nevýhoda zase spočívá v tom, že nesází se jen drobný písek, nýbrž téměř veškeren těžký kal, čímž vypouštěcí nádoby tak rychle a takovým množstvím se naplňují, že časté vybírání jest nutné. Kal usazený obsahující šťávu, jest nutno buď dáti zpět na saturaci, anebo přece jen pumpou hnáti na kalolisy. Písku vlastního jest nepoměrně málo, tím více bílých kuliček, přimísené usazenému kalu, které jsou z části $Ca\ CO_3$ a z části $Ca(OH)_2$. Jak dříve praveno, hrubé nečistoty a písek zadržují se vkládáním lapačů písku do ssacích rour. Koš v lapači vyměňuje se dle velikosti lapače a dle potřeby, buď každé dvě hodiny i dříve, nebo také jednou za půl dne.

Cezení šťávy. Kololisy. Aby se nečistá šťáva rychle oddělila od kalů, vhání se saturovaná šťáva buď pomocí montejus nebo pumpou kalovou na kalolisy.

Při prázdném kalolisu slouží plachetka nejdříve vteklé šťávě za prostředek cedící, další šťávě tvoří prostředek cedící kal již usazený.

Plachetky na kalolisu nesmí býti příliš husté, a proto první vytrysknuvší šťáva z kalolisu bývá vždy zamlžena, zvláště jsou-li plachetky nové. Další pak šťáva vytékající musí býti čistá, ne s kalem pomíchaná. Špatné cezení na kalolisech po první saturaci má škodlivý vliv při saturaci druhé.

Kololisy ku cezení šťávy po první saturaci sloužící, jsou po pravidle složeny z čtvercových neb obdélníkových ploten a rámů, silných asi 2—6 *cm*, šířka 60—65 *cm*, výška 60—70 *cm*.

Z předu a zadu jest čelo, které svou vnitřní stranou taktéž tvoří plotnu kalolisovou.

Plotna kalolisu jest rýhovaná, neb jinak malými výstupky opatřena, a na této upevněna jsou síta. Kalolis sestaven jest střídavě z ploten a z rámů.

Mezi každou plotnu a každý rám vkládá se plachetka. Rám tak tvoří dutinu mezi dvěma plotnama.

Jsou-li plotny vyduté, není třeba rámů. Dutiny povstalé mezi plotnami slouží ku zachycení kalů.

Každý rám a každá plotna opatřena jest buď na svém okraji neb uprostřed otvorem, tak že otvory jednotlivé ve složeném kalolisu tvoří kanál. Vedle otvoru hlavního, jímž prochází šťáva, jest otvorů více a to pro odcházení vzduchu a ku přivádění vody na vyslázení kalů v kalolisu.

Z hlavních těchto kanálů, tvořících průchod celým kalolisem, jsou odvětveny menší otvory do jednotlivých ploten a do jednotlivých rámů. Pro odtok šťávy jest opatřena každá plotna takovýmto otvorem Pro přítok vody výsladové však každá druhá plotna. Hlavní rozdíl mezi jednotlivými konstrukcemi kalolisů záleží v uspořádání přítoku kalné šťávy, ve spůsobu vyslázení a uspořádání ploten.

Kroogovy kalolisy mají plotny a rámy. Kalná šťáva přivádí se se strany do rámů. Čížkovy kalolisy mají přítok šťávy uprostřed ploten a jsou bez rámů. Nejstarší kalolisy Dehne-ovy jsou konstrukce podobné.

Vedle těchto starších systemů jsou zaváděny do cukrovarů novější dle názvů: monstry, excelsiory, normální kalolisy atd. Nové systémy liší se od starých hlavně velikostí ploten, jich počtem v jednotlivých kalolisech a některou vedlejší novotou.

Hlavním účelem při novém sestrojování kalolisů jest dobré a snadné vyslázení kalů a úspora času.

Utěsnění ploten stává se buď samými plachetkami neb kaučukovými kroužky.

Práce na kalolisu. Plotny v kalolisu se řádně a v určitém pořádku sestaví, povléknou plachetkami a šroubem stáhnou. Tak jest kalolis připraven. Nyní otevře se ventil šťávní a šťáva se vpustí do kalolisu. Nejprve vejde šťáva do společného kanálku, z toho pak rozděluje se do jednotlivých kanálků v rámech, vejde do komory rámové a naplní ji. Vzduch tam obsažený uniknul plachetkami a síty do prostorů mezi síto a výplň až do kanálku vzduchového. Nyní kal ze šťávy zůstává zpět, sází se na plachetky a čistá šťáva protéká plachetkami skrze síta a po výplni plotnové stéká dolů do výtokového kanálku, a kohoutkem do společného žlabu. Šťáva další vchází do kalolisu a již prochází skrze pevně usazený kal na plachetkách než projde plachetkou. Kal ten slouží již sám za cedidlo. Nový kal stále se sází na kal předcházející, až vyplněna jest celá komora rámová a zároveň všechny rámy v celém kalolisu. Celé toto vyplňování rámů kalem lze pozorovati na výtoku šťávy. Z počátku, když je kalolis prázdný, při napuštění kalolisu vytéká šťáva z kohoutů prudce, až se i stane, že vzdušnými otvory vystřikuje. Ovšem že podmínkou jest dobré vysaturování šťávy. Čím dále, tím více ochabuje výtok šťávy procezené, až jen docela málo vytéká. Když jest tlak šťávy dosti veliký, a kalolis jest již naplněn, vystřikuje šťáva ze spárů kalolisu, které nejsou dosti utěsněny. Tomuto vystřikování se předejde včasným uzavřením přítoku štávy.

Vytékání neb vystřikování kalolisu má však ještě jiné příčiny, než plný kalolis. Buď jest kalolis špatně utěsněn, utažen, buď některá plachetka špatně jest natažena nebo přehnuta, nebo kroužek kaučukový neb manžeta špatně těsní, anebo kal na špatně očištěném rámu nedá dolehnouti rámu na plotnu, spára zůstane otevřena a šťáva stříká. V těchto případech jest nutno příčinu hned odstraniti. Poněvadž ale šťáva, která jest při tom v kalolisu, musí se vypustiti necezená, a to při zařízení našich cukrovarů vypouští se pravidlem do šťávy cezené, přichází tak kalná na druhou saturaci, jest nutno, aby vadám těmto v čas se předešlo. Z počátku, když byly zavedeny kalolisy ku cezení saturovaných šťáv, málo kde přihlíželo se, obsahuje-li kal v kalolisu cukr. Bez další manipulace kalolis naplněný kalem se otevřel a kal se odstranil. Množství cukru v kalu jest však značné, a jeho dobytí se vyplácí.

Jestli že zpracuje se denně řepy váhy Q, z této řepy dostane se šťávy váhy M; tato šťáva zředěna byla přidaným mlékem vápenným o část m, jest množství šťávy, které přijde do kalolisu, $M + m$.

Z kalné šťávy projde čistá šťáva kalolisem a kal zůstane uvnitř. Kal saturační obsahuje V% vody. V nevyslazeném kalu jest to voda

šťávy. Dle měření proteklé šťávy má hutnotu h, tudíž ve 100 dílech kalu jest šťávy hV dle váhy. Dostane-li se kalu ze zpracované řepy $N\%$, jest všeho kalu ze zpracované řepy denně $\frac{QN}{100}$. V tomto kalu jest ale šťáva váhy $\frac{\frac{QN}{100}Vh}{100} = \frac{QNVh}{10.000}$. Složení její jest totéž jako šťávy proteklé. Budiž polarisace nalezená šťávy P a jestli z této šťávy dostane se cukrovina o polarisaci P_1 a jestli ztráty polarisace při sváření a jinde obnášejí z, bude pak cukroviny váhy $\frac{QNV.h(P-z)}{10.000\,P_1}$.

Projitím šťávy nedostane se tedy veškerá šťáva, nýbrž část ji zůstane zpět. Z této šťávy vypočtená cukrovina má cenu příliš velikou, než aby se dala opomíjeti. Z té příčiny hledí se, aby šťáva v kalu zbylá se opět vytěžila. To děje se vyslázením kalu. Voda vpustí se do vodního kanálku společného, odtud rozdělí se do komunikačních kanálků vodních jednotlivých ploten. Kohoutky výtokové u těch ploten, které mají tyto kanálky, jsou zavřeny a zavřeny jsou i kanálky vzdušné. Voda vnikne do prostory mezi výplň plotny a síto, sítem a plachetkou do kalu a vytláčí šťávu z kalu, částečně se s ní míchajíc. Šťáva vytlačovaná a voda vniknou plachetkou a sítem plotny druhé do prostoru k výplni a odtud do kohoutku výtokového, kterým vytéká do žlabu šťavního.

Vedle šťávy složen jest kal z organických a anorganických látek a solí a sacharatu vápna, které se vodou mají vyloužiti. Dle toho, že tekutina s vápnem se ohřívá, měl by se tvořiti sacharát trojvápennatý, který se v chladné vodě rozpouští. Z té příčiny bylo by lépe bráti ku vyslazování kalů vody chladnější. Jelikož tohoto sacharátu není tak veliké množství, aby vyvážilo ztráty ochlazením šťáv a potřebu většího množství vody ku vyslázení, čímž se šťáva ředí, berou se tedy spíše vody teplé ku vyslázení. Příliš vřelé vody též se neberou, jelikož kalolisy zůstávají horkými a při vyprázdňování působí obtíže.

Výslady a kal. Při vyslázení v prvém okamžiku vytéká tekutina hutnoty i složení téhož jako jest šťáva. Čím déle však vytéká výslad, tím klesá jeho hutnota i jeho kvocient čistoty, až by na konec výtékal o malé hutnotě a bohatší solemi než cukrem. Některé soli totiž jsou v kalu z roztoku jen mechanicky zadrženy, a při dlouhém vyslázení se znovu rozpouštějí a přecházejí s výsladem opět do šťáv. Aby se neznečišťovaly šťávy solemi z kalů, vyslází se jen do jisté míry. Mez vyslázení dá se stanoviti týmž spůsobem, jako mez pro vyslázení na diffusi. Každé vyslázení za určitou mez přináší ztráty jednak zřeďováním šťáv, jednak zpětným vracením solí do šťáv, které zadržují cukr při jeho krystalování.

Má-li výslaz kvocient K, při tom sacharisaci S, cukr I. produkt kvocient K_1, při tom sacharisaci S_1, zelený syrob kvocient K_2, sacharisaci S_2, obdrží se cukru prvního produktu množství $x = 100 \frac{S}{S_1} \frac{K - K_2}{K_1 - K_2}$ a vedle toho syrobu množství $y = 100 \frac{S}{S_2} \frac{K_1 - K}{K_1 - K_2}$.

Jestli že číslo x vyjde záporně, pak vyslazováno bylo příliš mnoho a takový výslaz zlepší se na útraty možné výroby cukru na příslušný kvocient syrobu. Aby se zlepšilo 100 kilogramů výsladu, spotřebuje se cukru I. produktu $x_1 = 100 \frac{S}{S_1} \frac{K_2 - K}{K_1 - K_2}$, a z toho dostane se syrobu ve množství $y_1 = \frac{100}{S_2} \left(s + x_1 \frac{S_1}{100}\right)$ kilogramu.

Jestli vloží se do rovnice pro x hodnota, že $K = K_2$, to jest, že kvocient výsladu jest roveň kvocientu syrobu, bude hodnota $x = 0$. Cukr prvního produktu nedostane se žádný. Vložíme-li do rovnice pro y, že $K = K_2$, dostaneme pak množství syrobu z celého posledního výsladu, čili, že $y = 100 \frac{s}{s_2}$. To jest, že by sacharisace výsladu musila se rovnat jedné setině sacharisaci syrobu, kdyby mělo býti $y = 1$. Poněvadž sacharisace syrobu jest číslo neurčité, které se může rovnati číslu 30 tak jako číslu 80, jest vidno, že vyslázení kalu nesmí v žádném případě za základ míti sacharisaci, ale spíše kvocient čistoty. Jest ale na druhé straně nesnadno stále stanoviti kvocient výsladu, protože stanovení jeho vyžaduje čas. Přichází-li výslad ku konci, rychle klesá i sacharisace i kvocient tak, že by se mohlo státi, že by se vyslázelo více, než by bylo třeba. Je-li kvocient výsladu nižší než kvocient syrobu, vyjde číslo pro hodnotu x záporné, to jest na úkor cukru se vyslázelo. Číslo vyšší než kvocient syrobu dává výsledek kladný, tedy výslaz není ukončen, ještě lze vyrobiti cukr I. produktu. Tudíž hranicí jest číslo kvocientu syrobu.

K určitému kvocientu patří v té které továrně určitá sacharisace a určitá polarisace. Zná-li se kvocient syrobu z výsledků kampaní předešlých, lze přibližně stanoviti číslo kvocientu pro kampaň budoucí. Ovšem, že ne vždy jsou řepy stejné a nestejně se pracují. Různé jsou spůsoby pro určování výsladu a konce vyslazování. Jeden takovýto spůsob zakládá se v tom, že vedou se výslady do zvláštního žlábku, odkud vcházejí do kolenovitě zahnuté roury a v té ponořen jest sacharometr. Poněvadž z několika zkoušek, kde stanovena byla sacharisace pro příslušný kvocient, může se tato sacharisace bráti za měřítko, vyslází se vždy tak dlouho, až sacharometr v rouře ukazuje udanou sa-

charisaci. Jest také nutno se přesvědčiti, že při udané sacharisaci jest kvocient žádaný.

Příklad sloužiž ku objasnění.

Z předešlých kampaní by vykazovaly syroby při vytáčení zadních produktů, že vykrystalují až na kvocient 58. První dny v kampani bere se vzorek z výsladů u kalolisů a shledá se, že výslad, který měl kvocient 58, vykazoval stupeň sacharisace 0·5, vyslází se pak na sacharisaci tuto a když sacharometr ve žlábku klesne na tuto číslici, přestane se vyslázeti. Nebo se stanoví výslad dle objemu. Vyslází se tak dlouho, až kvocient klesne na udané číslo a výslad se odměří. Totéž množství pak nechá se odtéci z každého kalolisu. Spůsob první ani druhý nemohou sloužiti za přesné měřítko vyluhovací. Třebas dodrží se sacharisace i objem správně, ale není jistoty, že také kvocient posledního výsladu byl správný. Veškerá práce a dozor jest marný, jestli voda najde si v kalu dost malý pruchod volný. Vody nateče dost, i dle objemu i dle sacharisace, ale kal jest nevyslazen. Druhá vada jest, že kal není vždy téže hutnoty v kalolisu a také ne na tutéž hodnotu vysaturován. Dosti malé změny v přidání vápna, vysaturování, nebo jakosti řepy má za následek nestejnosť kalu. Jestli koláč kalu, který nebyl z téhož saturateuru, rozlomíme, najde se vždy znatelně vrstvování kalu, tu vrstva tmavší, tu světlejší, tu žlutá, tu barvy šedé a vždy vrstvy dvě, jedna v levo, druhá v pravo od středu. Takovýto kal nestejnorodý nemůže býti stejně porésním a prostupným pro vodu, jako kal stejnorodý, a nemůže býti z jednoho saturateuru takový jako ze saturateuru druhého.

Správně vápno přidati a správně vysaturovati jest hlavní podmínkou pro dobré vyluhování kalů, ale není jedinou podmínkou pro stejné vyluhování. Jiná ještě vada bývá při nesprávném vyloužení, a to nedoplnění kalolisů.

Kal může býti dobrý, ale tloušťka koláče, to jest jeho síla není tatáž jako u kalolisu druhého. Ne vždy v tutéž dobu může dělník kalolis zavříti, a ne vždy máme plachetky téže jakosti; buď jsou nové, buď jsou staré ale vyprané, buď jsou již dva, tři dny na kalolisu. Slabý koláč více vody propustí a dříve se vysladí než koláč silný. Staré plachetky, které jsou příliš dlouho na kalolisu, dávají vždy koláč slabší.

Hlavní vada pak jest ta, a to u těch kalolisů, které mají vtok šťávy se strany, že při dosti silném koláči kalovém jest přece komora kalová nedoplněna. Při otvoru, který spojuje společný šťávní kanál u kalolisu s vnitřkem rámu, a který ústí pravidlem v rohu rámu, bývá koláč kalový, byť celý kompaktní a správně naplněný, v tomto rohu ne-li vůbec nedoplněný, tedy tak řídký, že voda při vyslázení

touto pohodlnou cestou vždy spíše se bráti bude, než protláčet se skrze kal. U kalolisů se vtokem šťávy uprostřed není této vady, však voda najde si zase volnou cestu kol těsnících kroužků při průchodu šťávním, a nedostatečnosť vyslázení bývá tatáž jako při kalolisech se vtokem postranním.

Poněvadž tedy tolikerými spůsoby uniká z ruky správné vyloužení kalů, jest tím bedlivěji toho hleděti, aby se aspoň příbližně správně vyluhovalo.

Z té příčiny nelze ani kvocient výsladu bráti za správné měřítko.

Aby byla kontrola vyslazování, a pak aby bylo stanovené číslo pro výpočet šťávy a cukru, berou se vzorky kalu z jednotlivých kalolisů a kalový vzorek se vyzkouší, kolik ještě v sobě obsahuje cukru.

Metody, kterých se užívá při stanovení cukru v kalu v našich laboratořích jsou tak nesprávny, že toutéž metodou, jak bylo dokázáno, může se v tomtéž kalu nalézti 0·5 % cukru, ale také 2·0 % cukru, kteráž diference jest příliš velikou, než aby jedno či druhé číslo bylo bráno za pravé. Vždy stejné podmínky práce v laboratoři podmiňují vždy stejnou práci při vyluhování. Správná práce stanoví vždy dosti správné číslo pro výpočet.

Když byl kal dle některého měřítka v továrně užívaného vyslazen, zavře se přítok vody do kalolisu a otevře se vchod komprimovanému vzduchu nebo páře, voda se tím, která zbyla v kalolisu, vypudí. Voda tato však nikdy nevpouští se do žlabu šťavního, nýbrž do vodního, který odvádí vodu tuto ku hašení vápna, nebo jiným účelům. Po vypuzení vody otevře se kalolis, kal se odstraní a kalolis pečlivě uzavře a jest tím připraven ku další práci. Kal obyčejně padá hned do vozíku nastaveného a vyváží se ven.

Výslady nejen že zhoršují šťávy svými solemi rozpuštěnými z kalů, ale ony šťávy zřeďují.

Kdyby všechen výslad byl takový, jako je část poslední, bylo by se škodou jeho odpaření do houšťky syrobu.

Kdyby poslední výslad z kalu měl 0·5 sacharisace a hutnota syrobu prodejného 77·0 sacharisace, dostane se ze 100 kgr. takového výsladu syrobu:

Ve 100 kgr. výsladu jest 0·5 kgr. šušiny, ve 100 kgr. syrobu jest 77·0 kgr. sušiny; $77 : 0{\cdot}5 = 100 : x$; $50 : 77 = 0{\cdot}65$ kgr.

Ze 100 kgr. výsladu dostane se 0·65 kgr. syrobu odpařením vody. Množství její jest $100 - 0{\cdot}65 = 99{\cdot}36$.

Ku odpaření této vody spotřebuje se na odpařovací stanici čtvernásobné, kde 1 kgr. páry odpaří 3·6 kgr. vody, $99{\cdot}35 : 3{\cdot}6 = 27{\cdot}6$ kgr. páry. Jestli vyvinuje 1 kgr. uhlí v kotelně 7 kgr. páry, jest potřebí ku dosažení 27·6 kgr. páry v kotelně $27{\cdot}6 : 7 = 3{\cdot}94$ kgr. uhlí.

Když jeden *q* uhlí stojí 80 kr., spotřebované uhlí má cenu $3·94 \times 0·8 = 3·15$ kr.

Kdyby syrobu 1 *q* stál 300 kr., tedy 0·65 kgr. bude státi $0·65 \times 3 = 1·95$ kr. Spotřebovaná pára jest dražší než syrob vyrobený o $3·15 - 1·95 = 1·2$ kr. na jednom kgr. To jest ztráta kromě výloh jiných.

Proto nemůže býti ani kvocient čistoty rozhodujícím činitelem při vyslazování, kde jsou větší vydání než výtěžek. Dosud jest snahou, aby se vyslázení dělo co možno nejmenším množstvím vody a výslady aby byly co nejhutnější. Z té příčiny pouští se jen první část výsladu do šťávy až do jisté hutnoty, ostatní připouští se ku hašení vápna nebo ku vyslázení dalších kalolisů.

Bouvier hledí docíliti malé množství vody tak, že vede výslady nejhutnější do šťávy, méně hutné do jistého stupně hutnoty do montejus jednoho a nejméně hutné do montejus druhého. U plného kalolisu, který se má vyslázeti, uzavře všechny odtokové kohouty, jen vzdušné otevře a nyní vpustí z montejus hutnější výslad na kalolis. Když se výslad ukázal ve vzdušných kohoutkách, uzavře tyto a otevře šťávní kohoutky odtokové u ploten výsladových. Tlak výsladu jest pak v každém místě kalu stejný a kal se nevyslází, nýbrž šťáva z kalu výsladem se vytlačuje. Když vytéká výslad o hutnotě menší než šťáva, uzavře přítok hutnějšího a otevře přítok výsladu méně hutného.

Vytékající výslad jímá se co hutný a pak konečný výslad co méně hutný a týž pochod se pak opakuje na kalolisu následujícím. Bouvier tvrdí, že takto dá se vysladiti kal až na 0·2% polarisace a šťáva nezředí se více než o 20 litrů připadající na 100 kgr. kalu vyslazovaného.

Kal čerstvý ze stejně saturovaných šťáv jest drobivý, snadno se odděluje od plachetek, na lomu není vrstevnatý a barvy jest vždy spíše světlejší.

Zředění šťávy výslady a vápnem, její množství odtékající na druhou saturaci. Ztráta v kalu. Přidáním vápna suchého se nezředí šťáva, vápno hydratisované zředí šťávu o tolik, kolik vody potřebuje kysličník vápna, aby přešel v hydrát.

Dle formule $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ potřebuje se na 56 váhových části kysličníku vápna 18 váhových části vody. Každý cent CaO spotřebuje 32·16 kgr. vody. Šťáva ze 100 *q* řepy zředí se, když bylo přidáno 3% CaO (na řepu počítáno) do šťávy, o 96·48 kgr. vody. Více však než toto zředí se šťáva přídavkem mléka vápenného.

Obsahuje-li vápenné mléko, které se přidává do šťáv a váží 25° Bé, v jednom litru 268 gr. CaO, činí to v jednom litru mléka vápenného $1210 - 268 = 942$ gr. vody, poněvadž jeden litr jeho váží při 25° Bé 1210 gr.

Tři procenta vápna na řepu činí na 100 q řepy 3 q $Ca\,O$. Tyto 3 q vápna potřebují vody, aby se přeměnily na vápenné mléko při 25° Bé 268 : 942 = 3 : x; x = 10·54 q vody.

Směs pak vody a vápna činí 10·54 + 3 = 13·54 q vápenného mléka. Šťáva ze 100 q řepy zředí se o 10·54 q vody.

Dle výpočtu ve stati o diffusi uvedených, bylo diffusní šťávy odtaženo 105 q na 100 q řepy.

Tato šťáva zředěna byla přídavkem vápna o 10·54 q, i bylo ji na saturaci 105 + 10·54 = 115·54 q. Připočtené 3 q vápna činí váhu veškeré kalné tekutiny na saturaci 118·54 q. Po vysaturování prošla tato šťáva kalolisy. Kal ze šťávy v kalolisu vyslazen, prvá část výsladu vpuštěna do šťávy a část druhá, o hutnotě velmi malé, přišla ku hašení vápna.

Kal byl zkoušen a výsledek analysy jest, že obsahuje 0·6% cukru, 48% vody. Hlavní část kalu jest uhličitan vápenatý a sražené látky ze šťávy.

Při saturování mění se hydrát vápna na uhličitan. Dle formule $Ca\,O + CO_2 = Ca\,CO_3$ přijde na 56 váhových části $Ca\,O$, 44 části CO_2.

Dle analysy přidané vápno ve váze 3 q na 100 q řepy obsahuje (v našem případě) 2·9 kysličníku vápna, ostatní 0·1 jest přimísenina. Tento kysličník přeměněn na uhličitan, vážil by 5·48 q.

Kal z kalolisů byl přesně vážen a shledáno (pouze pro náš případ), že na 100 q připadá 12 q kalů. Kal obsahuje dle analysy 0·6% cukru a 45·58% uhličitanu vápna. Ve 12 centech kalu bude:

vody	5·76	
$Ca\,CO_3$	5·47	
cukru	0·07	
přimísenin	0·02	z vápna
$Ca(OH)_2$	0·02	
dohromady	11·34	centů.

Rozdíl 12 — 11·34 = 0·66 centů látek sražených ze šťávy. (Viz efekt saturační).

Pro praktickou potřebu hodí se výpočet tento jen tenkráte, když jsou určitá dáta z analys a přesné vážení kalů. Nejdůležitější jest množství cukru v kalu, který se stanoví a přepočítává na řepu.

Je-li v kalu nalezeno 0·6% cukru, to jest na 100 dílů kalu, jest ve 12 dílech kalu (který připadá na 100 dílů řepy),

$$\frac{12 \times 0{\cdot}6}{100} = 0{\cdot}072 \text{ cukru jako ztráta.}$$

Značí-li K procenta kalu na řepu, P jest polarisace kalu, dá se ztráta v kalu vyjádřiti formulí $Z_1 = \frac{K \cdot P.}{100}$.

Šťáva odtékající ku druhé saturaci vykazuje polarisaci P_1, sacharisaci S_1. Převedením ztraceného cukru na šťávu bude (počítáno všecko v centech) $\frac{Z_1\ 100}{P_1} = \check{S}$ množství šťávy ze ztraceného cukru v kalu. V kalu bylo ale $V\,\%_0$ vody, z této připadlo šťávě $V_1 = (\check{S} - Z_1)$, zbývající voda $V_2 = \frac{V.K.}{100} - (\check{S} - Z_1)$ jest přibylá z výsladu na místě vytlačené šťávy. Vlastní kal zvětšen ρ váhu zbylé šťávy, v něm $K - \frac{V\,K}{100} + \check{S} = K_1$ jest úbytek na váze saturované šťávy $Q - K_1$, která měla projíti kalolisy.

Toto množství vypočtené však ve skutečnosti neprošlo, poněvadž šťáva odtažená z diffuse byla zahřátá na předhřívači, pak na míchadlech a konečně na saturaci. Část vody ze šťávy se následkem toho odpařilo, zvlášť při prohánění šťávy plynem saturačním. Při vytékání z kalolisů ve žlábkách se ji opět část odpaří a tak dle objemu přijde šťávy méně na kalolisy, než by dle výpočtu mělo přijíti. Aby se tento úbytek vody ze šťávy stanovil, jest třeba stanoviti hutnotu S_1 a polarisaci P_1 (cukr ve šťávě odtékající z kalolisů bez výsladů). Ma-li odtažená šťáva z diffuse sacharisaci Sd, polarisaci Pd, množství její Qd, činí to $Qd\,.\,Pd$ polaris. jednotek. Z těch zůstala část jako ztráta v kalu. Je-li zpracovaná řepa R, zbylo jednotek v kalu $R\,Z_1$. Rozdíl $Qd\,.\,Pd - R\,.\,Z_1$ jest počet jednotek přešlých do šťávy. Každých 100 dílů šťávy má P_1 jednotek (její polarisace), tudíž $\frac{Qd\,Pd - R\,Z_1}{P_1} = M$ množství šťávy odtékající z kalolisů (bez výsladů). Dle toho lze vyčísliti zředění šťávy výslady. Nechť má odtékající šťáva z kalolisů bez výsladů (průměrný vzorek) polarisaci P_1, pak šťáva smíchaná s výslady p_1 platí úměra $P_1 : p_1 = x : 100$, z čehož $x = \frac{100\,P_1}{p_1}$. Přibylé výslady pak jsou $x - 100$... na 100 šťávy z kalolisů. Množství šťávy odtékající na druhou saturaci (s výslady), vypočtena ze šťávy diffusní, bude $\frac{Qd\,Pd - R\,Z_1}{p_1} = M_1$.

Vyčíslením těchto formulek pro náš specielní případ, jest výsledek tento: Následkem většího odtahu na diffusi má nyní diffusní šťáva polarisaci 10·8. Odtaženo ji bylo na 100 q řepy 105 části váhových. Přidaným vápnem a vodou ve vápně zvětšena váha šťávy na 118·54 = Q centů. Z této váhy zůstalo v kalolisu, když jest kalů 12 %, dle dříve vypočtené formulky

$$K_1 = K - \frac{V\,K}{100} + \check{S} = 12 - \frac{12 \times 48}{100} + \frac{0{\cdot}072 \times 100}{10{\cdot}9} = 6{\cdot}42,$$

odečte-li se $Q - K_1 = 118{\cdot}54 - 6{\cdot}42 = 112{\cdot}12$ centů šťávy prošlé kalolisy.

Analysy však vykazují, že šťáva prošlá kalolisy má 10·9% polarisace, šťáva diffusní měla 11·4 polarisace. Jest tedy šťávy odtékající z kalolisů ve skutečnosti

$$\frac{105 \times 11\cdot4 - 100 \times 0\cdot072}{10\cdot9} = 109\cdot17.$$

Rozdíl těchto výsledků 112·12 — 109·17 = 2·95 jest množství vody odpařené na stanici saturační. Množství šťávy vtékající na druhou saturaci bude, když její polarisace dle průměrného vzorku jest 10·2,

$$M_1 = \frac{105 \times 11\cdot4 - 100 \times 0\cdot072}{10\cdot2} = 116\cdot6.$$

Množství 116·6 — 109·17 = 7·47 jest zředění výslady.

Rozdíl 116·6 — 105 = 11·6 jest zředění šťávy diffusní na saturaci a kalolisech.

Spotřeba páry na saturaci a chladnutí šťávy. Velikosť topné plochy. Ku ohřívání a dohřívání šťáv na saturaci slouží měděné hady, kterými proudí ostrá pára. Hady jsou dělány z rour měděných, tak stočených, jak toho vyžaduje tvar saturateuru.

Množství šťávy přiteklé na míchadla z diffuse jest Q, která byla ohřáta na předhřívači na T stupňů C. K této šťávě přidalo se vápenného mléka množství q o teplotě t. Teplota těchto dvou tekutin se tím vyrovná a společná teplota bude

$$T_1 = \frac{Q\,s\,T + q\,s_1\,t}{Q + q},$$

kde značí s teplotu specifickou diffusní šťávy, s_1 teplotu specifickou vápenného mléka.

V cukrovarech za nynější práce zahřívá se diffusní šťáva před přidáním mléka vápenného na určitý stupeň T. Kde se to dá docíliti, děje se to pomocí kalorisatorů, kterými šťáva diffusní protéká než přijde na míchadla, kde se neděje zahřívání to až na určitý stupeň, dohřívá se šťáva na míchadlech dříve než se vápno přidá. Na tato míchadla přitéká šťáva váhy Q, teploty t_1, specifické teplo jest s.

Množství kalorií v této šťávě obsažených jest $= Q\,s\,t_1$. Tato šťáva potřebuje ku ohřátí svému na T^0 C teploty $T - t_1$, vyjádřeno v množství kalorií jest $= s\,(T - t_1)\,Q$. Šťáva ohřívá se ostrou parou o přetlaku a atm. a počtu kalorií t_2. Had, kterým pára probíhá, jest měděný, průměru d, délky l. Topící plocha jeho jest pak vyjádřena $\pi\,d\,l = F$. Transmisní koeficient pro měděnou rouru jest k v nádobě otevřené.

Aby se šťáva ohřála z $t_1{}^0$ C na T^0 C, spotřebuje k tomu teplotu páry, která se ochladí tím z teploty t_2 na teplotu T.

Poněvadž jest ale stanoveno, že z tepla utajeného přepouští pára jistou část v topivém prostoru vyjádřenou formulí $607 - 0\cdot708\,t_2$, kde

t_2 značí teplotu ve stupních C páry (ne její kalorie). Formule pro spotřebu páry pak bude: $P = \frac{Q(T - t_1)s}{607 - 0.708\,t_2}$. Aby tato pára ohřála šťávu, potřebuje jistý čas a jistou plochu topnou.

Čas jest dán tím, že za určitou dobu se zpracuje určité množství řepy a vyrobí určité množství šťávy.

V jedné minutě vyrobí se šťávy q, tato se ohřeje parou množstvím

$$P = \frac{q\,s\,(T - t_1)}{607 - 0.708\,t_2}.$$

Plochou F hadů projde za 1 min. jistý počet kalorií, vyjádřených formulí $FK(t_2 - T)$. Aby se šťáva ohřála, musí počet kalorií prošlých rovnati se počtu kalorií potřebných.

$$FK(t_2 - T) = q\,s\,(T - t_1).$$

V této formuli musí se t_2 nahraditi výrazem $607 - 0.708\,t_2$, pak bude formule pro plochu

$$F = \frac{q\,s\,(T - t_1)}{K(607 - 0.708\,t_2 - T)} = \pi\,d\,l.$$

Z toho možno stanoviti hodnotu kteroukoliv. (K = transmisní koeficient).

Při smíchání šťávy s vápnem dostanou se dáta nová, která vložena do formulí, dají hledaný výsledek.

Pro náš příklad číselný bude toto: Denně se zpracuje 4000 q řepy, a ze 100 q se odtahuje 105 q šťávy (odtah 105%). Za jednu minutu vyrobí se tudíž šťávy 260·0 kilogramů. Šťáva byla ohřáta v kalorisatoru na 55° C a má se na míchadlech ohřáti na 65° C. Specifické teplo její jest 0·95. K tomu dohřátí bude potřebí tepelných jednic dle formule $260 \times 0.95\,(65 - 55) = 24700$. Šťávu ohřívá pára za tlaku 4 atm., mající teploty 142·8° C, kalorií 650. Vložením do formule bude potřeba páry ku ohřátí této šťávy $P = \frac{260 \times 0.95 \times (65 - 55)}{607 - 0.708 \times 142.8} = 4.88$ kilogr.

Aby se tato šťáva ohřála, jest potřebí plochy, když transmisní koeficient jest = 10, $F = \frac{260 \times 0.95 \times (65 - 55)}{10 \times (607 - 0.708 \times 142.8 - 65)} = 0.566$ □m.

Protože do jedné nádoby míchací napouští se šťávy daleko více najednou, 20 až 50 hektolitrů, jest dle toho třeba zvětšiti délku hada, tím jeho topnou plochu, a pak z toho důvodu, že had se znečišťuje na svém povrchu usazeninami ze šťávy a výhřevnost se tím snižuje. Průměr, který bývá u hadů, jest asi 8 *cm* a plocha výhřevná asi 6 □m. Tím přichází k platnosti lepší využitkování páry. Zúžení hada k jeho ústí z nádoby přispívá též ku zvýšení výhřevnosti a ku zvětšení transmisního koeficientu. Šťáva ohřátá na 65° C byla smíchána s vápenným mlékem ve množství tak, že dány 3% vápna co mléka při 25° Bé.

Tohoto mléka vápenného je třeba na 100 kgr. šťávy 10·66 litrů, tedy na 260 kgr. šťávy pro 1 minutu jest potřebí 27·7 litrů, které má hutnoty 1·21, vápno toto váží 33·5 kgr. Teplota měřena ukázala 30° C.

Smícháním šťávy a vápenného mléka 260 + 33·5 = 293·5 kgr. směsí. Specifické teplo vápenného mléka jest 0·94.

Vložením těchto čísel do formule, obdržíme výslední teplotu

$$T_1 = \frac{260 \times 0{\cdot}95 \times 65 + 33{\cdot}5 \times 0{\cdot}94 \times 30}{260 + 33{\cdot}5} = 57{\cdot}8^0 \text{ C.}$$

Směs šťávy a vápna 260 + 33·5 = 293·5 jest saturována a při tom sníží se teplota, změřena jsouc teploměrem, ze 57·8° C na 48° C. Snížení teploty závislé jest na teplotě plynu saturačního, na vyražování stěnami saturateuru, a tedy také na teple v místnosti. Vysaturovaná šťáva má se dohřáti na 75° C. Rozdíl teplot jest 75 — 48 = 27° C a množství jednic vyjádřeno jest 293·5 × 0·95 × 27 = 7507 kalorií. Pára o přetlaku 4 atm. přepustí svých jednic 607 — 0·708 × 142·8 = 506 kalorií. Množství spotřebované páry bude $\frac{7507}{506} = 14{\cdot}8$ kgr.

Vyjádříme-li plochu, bude

$$F = \frac{7507}{10 \times (607 - 0{\cdot}708\, t_2 - T)} = 1{\cdot}64 \square m.$$

Na 100 q řepy při odtahu 105% bude výsledek tento: Ze 100 q řepy dostane se 10500 kgr. šťávy. Dle našeho případu spotřebovala by na své dohřátí před přidáním vápna 260 : 4·88 = 10500 : P; P = 197 kgr. Plocha pak jest 260 : 0·566 = 10500 : F; F = 22·86 □ m pro 1 min.

Po přidání vápna spotřebuje se páry, když byla šťáva zředěna: 293·5 : 14·8 = 11566 : P; P = 583·2 kgr., plocha jest 293·5 : 1·64 = 11566 : F; F = 64·66.

Součet spotřeby páry na saturaci na 100 q řepy = 197 + 583·2 = 780·2 kgr. zůstane při jakékoliv ploše výhřevné týž, jen čas se mění, a poněvadž plocha pro jednu minutu vypočtená stačí ohřáti šťávu za jednu minutu vyrobenou ze 4000 q řepy denně zpracované, stačí tato plocha pro všechnu šťávu ze 4000 q řepy, aby ji ohřála za 24 hodin.

Projití kalolisy ztrácí šťáva opět část svého tepla, a část pak sníží se přibylými výslady.

Saturace II. Šťáva od kalolisů přichází do nádob, kde se provádí saturování téže šťávy po druhé. Šťáva ze žlabu vchází buď do montejus a montejus ji vhání na saturaci druhou, nebo pumpou, nebo jsou položeny saturateury druhé tak nízko, že samovolně vtéká do nich, což jest nejpohodlnější a nejlacinější.

Ku druhému saturování přidává se vápna obyčejně ½%. Velikost saturateuru se zná vypočtením jeho obsahu, tím také množství šťávy v něm a vypočte se pak dle předcházejícího, z kolika centů řepy

šťáva toho množství se vyrobila, a z toho pak kolik dle váhy vápna přijde na tuto řepu, má-li se ho přidati půl procenta. Zředění vápnem se vypočte jako u saturace první.

Po přidání vápna se šťáva saturuje plynem saturačním. Za tím účelem odbočka vedení pro plyn saturační spojena jest se saturací druhou. Šťáva po přidání vápna pění jen mírně, pěna jest řídká a snadno se rozplyne. Poněvadž se nepřidává tolik vápna jako na saturaci první, jde saturování rychleji k cíli. Proto se saturateury více plnějí vzhledem k jejich obsahu. Když jest saturateur šťávou tak plný, jak toho jeho obsah dovoluje, to jest asi ze tří čtvrtin, otevře se vtok do druhé nádoby, zavře přítok do plné nádoby, otevře saturační plyn a saturuje za stálé kontroly.

Šťáva z počátku jeví značnou alkalitu, po přidání vápna jest kalná, kal jest šedý a rychle se sází. Z prakse vyšetřeno bylo, že dobré vlastnosti má šťáva, která byla vysaturovaná na druhé saturaci na alkalitu 0·05 až 0·04.

Ku kontrole, aby mez tato nebyla překročena a alkalita nebyla menší, slouží předem Hodkův přístroj titrační jako na saturaci první.

Kratší a také nejvíce užívaný spůsob kontroly alkality šťáv děje se nyní papírky fenolftaleinovými. Tyto lze objednati s udáním, kolik ukazují alkality. Možno si je dělati také doma.

Připraví se roztok fenolftaleinu asi trojnásobně zředěný, ponoříme malý proužek papíru filtračního do roztoku, nechá se uschnout a ponoří se do šťávy na okamžik, jejiž alkalitu známe a obnáší třebas 0·05. Je-li zabarvení papírku příliš červené, zředíme vodou čistou a zkoušku s papírkem opakujeme. To se děje tak dlouho, až papírek po vnoření do šťávy té určité alkality se zabarví jen slabě růžově. Tak si můžeme připraviti papírky pro alkalitu 0·1 nebo 0·08 pro první saturaci, a vedle jiných i papírky kontrolovati saturování první. Taktéž se připraví papírky s alkalitou 0·02 na saturaci třetí. Tyto papírky musí býti vždy čerstvé.

Dle Karlíka připraví se papírky takto: Jeden objem nasyceného roztoku fenolftaleinového se smíchá se dvěma objemy destilované vody. Ku smíšenině přičiní se tolik kyseliny sírové, čisté, aby acidita roztoku byla 0·187. Tekutina nalije se do skleněné neb porculánové nádoby a vloží se do ní čistý, stejně silný filtrační papír. Po vytažení nechá se okapat a rozetře se ku sušení na skleněnou desku. Papír se uschová v nádobách uzavřených. Ponoří-li se proužek tohoto papíru na okamžik do šťávy právě se saturující a zbarví-li se papír slabě růžově, jest alkalita šťávy 0·084. Upraví-li se roztok fenolftaleinu tak, aby měl aciditu 0·165, pak naznačuje papír alkalitu 0·06. Měl-li roztok aciditu 0·075, ukazují papíry alkalitu 0·02.

Když byla alkalita šťávy saturováním přivedena až na žádanou míru, přestane se saturovati a otevře se zámyčka pro odtok, aby šťáva přišla ku cezení.

Šťáva na druhé saturaci ve většině továren se již nezahřívá ani před saturováním ani po saturování.

Průběh saturace při druhém saturování není také úplně zjištěn. Šťáva nabude lepší jakosti, kvocient čistoty se o něco zvýší, a může se říci, že při dobré práci na saturaci první nezvýší se nikdy o více než o 1.

Kal obsahuje hlavně uhličitan, hydrát a něco látek jako na saturaci první, ač v míře skrovnější. Dalo by se spíše souditi, že jsou to látky od první saturace, které tam byly sraženy, ale prošly kalolisem a již jako kal přišly na saturaci druhou.

Hlavní vyčištění událo se na saturaci první, avšak saturace druhá nemá významu podřízeného. Ukázalo se prakticky v jedné továrně, kde chtěli obejíti druhou saturaci, že ani šťávy ani cukr vyrobený z nich nevyhovoval požadavkům. Ba i dodržování stupně alkality jest v prospěchu šťávy.

Cezení šťávy. Jest důležito, aby šťáva od druhé saturace byla co nejlépe procezována.

Někde provádí se ještě cezení na obyčejných kalolisech tlakem páry z montejus nebo pumpou. Kalolis bývá obyčejně povlečen plachetkami bavlněnými, a třeba i ve spod jutovými a na vrch bavlněnými, jen aby kal byl zadržen. Poněvadž se to děje tlakem, není vždy docíleno žádoucích výsledků. Když ne jindy, aspoň při vpuštění šťávy na nově povlečený kalolis vyjde šťává zamlžená. Přednosti byly u kalolisu ty, že kal po naplnění kalolisu dal se vysladiti na kalolisu a kal se odstranil s kalem od saturace první.

Vyslázení kalů není taktéž spojeno s těmi obtížemi jako na saturaci první. Kal se vždy dobře sází, zdá se i mazlavým, ale nemá té lepkavé mazlavosti jako kal nevysaturovaný na saturaci první. Jedině při vyslázení jest dbáti toho, aby voda na kalolis nebyla vpuštěna náhle, poněvadž si snadno pak prodělá volný otvor, kudy prochází, aniž by kal se vyslázel.

Poněvadž kal se rychle odděluje od šťávy, sestrojili Mareš, pak Matoušek-Berounský své cezáky pro druhou saturaci, na nichž se cedí šťáva bez tlaku, to jest bez monžíka a bez pumpy, tlakem, jaký má tekutina v té výši, jak je saturateur druhé saturace nad cezy, nebo dokonce tlakem jen několika centimetrů.

U cezů Marešova i Matouška-Berounského jsou tyto podmínky hlavní věcí, aby hladina tekutiny vtékající do cezů byla vždy v téže

výši nad hladinou vytékající tekutiny, k čemuž slouží zvláštní regulační klapka.

Dle konstrukce jsou to čtverhranné skříně z plechu zhotovené, do nichž zavěseny jsou síta drátěná, po jedné straně rourou opatřena. Tato roura při zavěsení síta prochází stěnou nádoby, jest v ní ale dobře zatěsněna a ústí do žlábku společného všem sítům. Tato síta i s rourou na nich připojenou jsou povlečena bavlněným pytlíkem, ale tak, aby nikudy kalná šťáva do vnitř nemohla.

Povlečená síta se zavěsí, utěsní a vpustí šťáva. Šťáva nedostoupí větší výše než několika centimetrů nad povrh sít, jsouc regulována přítokovou klapkou, proniká plachetkou do vnitř, vtéká do roury a touto ven do žlábku. Kal zůstane ve skříni. Za tak malého tlaku proniká šťáva volně plachetkou a kal proto nemá té síly, aby se šťávou pronikl.

Z těchto cezáků jsou šťávy čistší, jeví lesk, jiskru, a jeden cez vydrží pracovati dle množství řepy zpracované až i celý den. Tyto cezy nejsou uspořádány na vyslázení kalů, nýbrž kal po naplnění cezu, což se jeví zmenšeným výtokem šťávy, se vypustí spodem rourou buď do nádoby, odkud jest vpraven na saturaci první, nebo jest spojení přímo se ssací rourou pumpy, která tlačí šťávu na první saturaci, smíchá se šťávou, vysaturován jest a zachytí se na kalolisech, kde se vysladí.

Následkem toho, že šťáva na druhé saturaci se nezahřívá, ač se to dříve všude provádělo, sníží se její stupeň teploty značně saturováním, cezením, pak rourovody. Aby se teplota šťávy přece udržela na stupni vyšším, zřídí se předhřívač, který se vloží do některého vedení šťávy buď k saturaci neb do vedení od saturace druhé. Páry se upotřebí buď od některého tělesa odpařovacího, nebo páry z horkých vod z kotelny nebo jiná pára o malém tlaku a menší teplotě, jíž výhodněji upotřebiti nelze.

Bere-li se pára k tomuto vytápění od některého tělesa odpařovacího, jak si dal Lexa patentovati, jest třeba bráti toto upotřebené množství do počtu, jelikož se odvádí na úkor odpařování, ač se zdá býti výhodnější, než topiti parou ostrou.

Ohřívati šťávu od druhé saturace cezenou jest s prospěchem, že se dá provésti parou jakoukoliv a tedy lacino. Obyčejně ohřívá se jen tolik, kolik jest páry.

Saturace III. Procezená šťáva od saturace druhé, po případě ohřátá v kalorisatoru bývá pumpou nebo montejusem dopravena do nádob železných, kde se tatáž šťáva saturuje po třetí.

Ve starších továrnách, kde se dříve cedila šťáva spodiem po druhé saturaci, bývaly reservoiry pro jímání šťávy ku cezení připravené ve

značné výši. Po opuštění spodia jako cedidla, učinily se z těchto reservoirů saturateury ku třetímu saturování šťáv. Z té příčiny bývají saturace třetí ve vyšších poschodích továren. To má zase tu výhodu, že šťáva na cezy nemusí se hnáti pumpou, nýbrž samovolný tlak stačí ku cezení.

Saturování šťávy po třetí provádí se již bez přídavku vápna. Vedení pro vápenné mléko zde není, jen saturační hady a hady ku ohřívání. Ve dně saturateuru jest upevněna roura odváděcí se zámyčkou. Saturateur bývá uzavřen na vrchu a opatřen otvorem pro braní vzorků a komínem pro odvádění plynů a par ze šťávy, tak jako saturateury od saturace druhé. Teplota šťávy kontroluje se teploměrem přidělaným u saturateuru, nebo teploměrem dlouhým, ve dřevě zadělaným, tak zvaným holovým.

Když byl saturateur do takové výše naplněn, aby při saturování šťáva nepřestříkovala, vpustí se pára, aby se šťáva ohřívala a současně se saturuje. Aby se práce urychlila, počne se ohřívati v tom okamžiku, když šťáva při vpouštění pokrývá hady zahřívací.

Saturování bez přídavku vápna jde rychle, a tudíž kontrola alkality musí se díti hned od začátku. K tomu slouží obyčejně papírky fenolftaleinové, jež udávají alkalitu, jaká se požaduje.

Při šťávách dobrých, dobře čištěných, může tato alkalita šťávy po třetí saturované klesnouti velice nízko; u šťávy ze řep se rozkládajících nebo vůbec špatných, což se zvlášť v některých letech objevuje ku konci kampaně, musí býti alkalita vyšší. Alkalita šťáv po třetí saturaci jest důležita; na ní závisí další práce, vzhled i jakosť cukru. Alkalita spůsobena jest solemi neb jich hydráty a množství jich podmiňuje čistotu cukru.

Výše alkality třikrát saturované šťávy nezávisí proto na pravidle, nýbrž na zkušenosti továrny. Jen ten jest náhled společný, že při šťávách zdravých lze, ba že jest prospěšné alkalitu vápnem spůsobenou odstraniti, totiž veškeré rozpuštěné vápno ze šťávy plynem saturačním sraziti, tak že šťáva šťovanem ammonatým sraženiny nedává a alkalita jest spůsobena ve šťávě rozpuštěnými solemi žíravin. Alkalita takové šťávy jest, dle toho, jak se provádí zkoušky laboratorní, 0·01—0·02. Číslo alkality 0·02 stačí obyčejně již i u šťávy z takových řep, které nepatří mezi dobré. Zdravé šťávy lze vysaturovati i na úplnou neutralitu. Při silném zahřetí se alkalita objeví.

Výsledky příliš velikého neb malého saturování objeví se vždy u těžké šťávy. Alkalita její musí býti v poměru ku alkalitě šťávy po třetí saturaci. Je-li nízká, nižší než by měla býti, pak alkalita po třetí saturaci musí se zvýšiti, jelikož šťáva není normální a alkalitu ztrácí.

Po řádném vysaturování uzavře se přítok plynu uhličitého a šťáva, nebyla-li dříve dohřátá, zahřeje se až na 100° C. Při tom však musí se toho dbáti, aby šťáva příliš najednou nevzkypěla a neutekla ze saturateuru.

Zahřetí šťávy do varu má ten účel, aby utvořené při saturování dvojuhličitany, zvlášť vápennatý, byly přeměněny na uhličitany a tím z roztoku šťávy odstraněny a sacharáty rozloženy. Pak do jisté míry jest to sterilisace šťávy.

Šťáva vysaturovaná a vyhřátá se pouští na cezy. Tyto jsou právě takové, jako cezy u saturace druhé. Nyní užívá se cezů s vložkami z pletiva drátěného, konstrukce Kasalovského, nebo s vložkami z vlnitého plechu, konstrukce od Prokše. Kal z cezů se vrátí na saturaci I. neb II. Z počátku, když místo dvou saturací a cezení šťávy po druhé saturaci spodiem, zavádělo se saturování šťávy po třetí a cezení jenom plachetkami, užívaly se v některých továrnách ku cezení šťávy cezáky tvaru osmogenového, nazvané excelsiory. Byly zhotoveny ze dřeva a nedaly se nikdy rámy jejich tak utěsniti, aby byly neucházely, a proto záhy byly opuštěny a zaváděny po většině cezy konstrukcí jmenovaných. Šťáva procezená, čistá, mající jiskru ze žlutavým nádechem v silné vrstvě, ve vrstvě slabé bezbarvou se jevící, přicházívá již ku vaření. Ačkoliv v některých cukrovarech saturuje se šťáva po čtvrté.

Aby co možno čisty byly šťávy přicházející ku vaření po procezení cezy, cedí se ještě jednou, k čemuž se užívá cedidel různého tvaru a konstrukce.

Alkalita šťáv saturovaných. Pokud se filtrovala šťáva spodiem, byly obyčejně saturace dvě. Na prvé saturaci se vysaturovala šťáva na alkalitu jako nyní, jinak ani nelze, ale u saturace druhé ponechána šťávě alkalita dle zavedené normy kolem čísla 0·03. Alkalita vápna ve šťávě pokládala se za nutnou, a proto tak vysoká alkalita. Nepodstatné to ovšem nebylo, neboť část vápna zadrželo spodium, a filtry i oživované spodium byly mnohdy původci inverse cukru. Část vápna zůstala ve šťávě a reakce šťovanem ammonatým byla zřejmou. Následky neopatrného saturování jevily se na vakuu. Kalamity takového druhu byly dosti častými, a jejich pravá příčina zůstala nerozřešena.

Spodium v surovarnách našich zemí opuštěno, a nové konstrukce vakua, kde se vaří na zrno, těch nehod nemají. Čištění šťáv trojnásobným saturováním úplně vyhovuje požadavkům. Alkalita šťávy poprvé saturované zůstala tak vysokou, jako byla dříve. Saturuje se tak daleko, aby kal dobře se odděloval od šťávy, snadno se dal cediti a nebyl mazlavým. To jest podmínka, která nezaručuje vždy tutéž výši alkality šťávy. Různé složení šťávy podmiňuje různou alkalitu.

Při spůsobu našeho určování alkalit v laboratořích udává se vždy alkalita v čísle takovém, jakoby spůsobena byla jedině vápnem. A přece alkalita tato jest spůsobena vedle vápna ještě solemi žíravin, ba i rozpuštěným ammoniakem. Kdyby se měla stanoviti alkalita jen vápna, musilo by se to státi jinak než titrací.

Poměr solí ve šťávě k cukru není vždy týž, a proto asi není vždy číslo alkality totéž u různých šťáv, třeba dobře vysaturovaných, na tutéž průbu, jestli se saturuje na lžíci, a proto není asi kal jeden takových vlastností jako druhý, jestli bylo saturováno dle titrace na týž stupeň alkality. Rozdíly ovšem nejsou tak veliké, že by snad závisela saturace na náhodě, ale rozdíly dají se konstatovati. Bylo by tedy nesprávné, z čísla alkality souditi na správnosť práce, ovšem v jistých mezích. Kdyby alkalita byla u první saturované šťávy 0·04 nebo 0·2, jsou známky práce špatné, ale čísla mezi 0·08 a číslo 0·14 nejsou čísly špatnými. V těch mezích asi se pohybuje alkalita poprvé saturované šťávy, ačkoliv jsou případy, že může šťáva míti i vyšší i nižší alkalitu. Není ještě na jisto stanoveno, jestli závisí alkalita šťávy při dobrém vysaturování na vzájemném stálém poměru mezi vápnem a žíravinami, nebo jestli jakosť kalu, to jest jeho rychlé sázení a zrnitosť jest podmíněna vždy určitým množstvím vápna, vždy stejným a výší alkality, že spůsobuje větší či menší množství přítomných žíravin.

Šťáva ze řep se rozkládajících vyžaduje vyšší alkality k vůli svým splodinám z rozkladu, ale i u řepy zdravé, zralé bývá rozdíl dosti značný. Vezme-li se vzorek kalné šťávy právě vysaturované a profiltruje se, pak vzorek šťávy z téhož saturateuru, ale prošlé kalolisem, jeví tyto dva vzorky téže šťávy vždy rozdílnou alkalitu, a sice vždy jest vyšší u té šťávy, která prošla kalolisem. Tento úkaz poznán byl již dříve a vysvětlován jest tím, že veškeré vápno přidané do saturateuru nerozptyluje se takovým spůsobem, aby mohl plyn uhličitý změnit jej na uhličitan, nýbrž drobné kousky zůstávají při saturování nezměněny uprostřed. Ve šťávě jest rozpuštěná časť vápna, která podmiňuje alkalitu, druhá časť vápna byla vysaturovaná na uhličitan a kousky vápna jsou přimíseny co hydrát. Prouděním šťávy do pumpy, pak na kalolis a procházení kalolisem rozpadají se kousky a hydrát bývá šťávou vyloužen, a tak zvětšuje alkalitu. Když šťáva cezená přišla na druhou saturaci, zvýší se alkalita přidaným vápnem. Vysaturováním sražena jest větší časť vápna co uhličitan, a strhuje s sebou různé nečistoty, vápna pak nechává se tolik, aby zjištěná alkalita titrováním počítána na vápno, byla asi 0·05 až 0·03, opět dle okolností továrny a jejich v praksi docílených výsledků. Může se tvrditi, že poměr mezi zbylým vápnem a žíravinami jest jiný, vápnu nepříznivější než u saturace první. Nejpříznivější ještě poměr jest u saturace třetí. Zde převládají žíraviny nad vápnem.

6*

Dle náhledu odborníků má zdravá šťáva po třetí saturaci býti úplně bez vápna. Vápno, co látka vadící krystalisaci cukru ze šťávy, má býti úplně vysaturováno, ale saturace má se prováděti jen po ten okamžik, kdy vápno úplně ze šťávy je vyloučeno co uhličitan. Další saturování jest pak spíše na závadu šťávě, že tvoří se kyselé uhličitany žíravin i vápna a ten znova se rozpouští. Pravý okamžik nelze vystihnout okem, zde musí opět pomáhat zkušenosť dříve nabytá. Z několika zkoušek nabude se číslo, jak veliká jest alkalita šťávy, když právě vápno jest vysaturováno a pak na tutéž alkalitu asi saturuje se ostatní šťáva dle papírku fenolftal. na tutéž alkalitu připravených.

To jest šťáva úplně vysaturovaná. Tato pak nemá alkality spůsobené vápnem, nýbrž žíravinami. Odstranění žíravin a některých látek organických ze šťáv, které saturováním a vápnem nelze vyloučiti, jest ještě úkolem.

Kvocienty šťáv saturovaných. Když se bylo vápno přidalo do šťávy diffusní a čásť látek organických a neorganických se byla vyloučila, nastává zvětšení poměru mezi solemi a cukrem ve šťávě, množství cukru v celé sušině, čili kvocient čistoty se tím zvětší.

Čím více se vyloučilo látek cizích ze šťávy při saturování, tím kvocient jest lepší. Je-li kvocient diffusní šťávy dosti vysoký, jest tím vyšší kvocient šťávy saturované. Poněvadž na saturaci první jest vyloučen největší podíl látek, necukrů, jest také zvýšení kvocientu nejvyšší. Při saturaci druhé vyloučily se jen zbylé necukry, a čím lépe provedena první saturace, tím méně jest zbylých necukrů a tím menší jest pak zvýšení kvocientu na saturaci druhé. Po třetím vysaturování a procezení ztrácí šťáva co hlavní čásť vápno a toho jest tak malá čásť, že nemůže přivodit veliké zvýšení kvocientu.

Má-li šťáva po druhé saturaci alkalitu 0·05 a z té zbude po vysaturování třetím alkalita 0·01, jest to diference 0·04. Počítá-li se, že celá tato diference jest vyloučené vápno, znamená to vyloučení 0·04 gr. vápna ze 100 *c cm* šťávy. Má-li šťáva sušiny 12 před saturací třetí, po vysaturování bude pak 11·96. Neberme ohledu na to, že se tím i zmenší percentuelní množství cukru, bude kvocient čistoty v případě prvém, když šťáva polarisuje 11·0; $\frac{11{\cdot}0}{12{\cdot}0} 100 = 91{\cdot}66$, v případě druhém $\frac{11{\cdot}0}{11{\cdot}96}\ 100 = 91{\cdot}97$. Zvýšení kvocientu událo se o 0·31.

Stává se, že při zkouškách laboratorních jest zvýšení kvocientu při druhé nebo při třetí saturaci veliké, že obsahuje až i 2·0, tu dá se zvýšení vysvětliti jen tím, že vzorek není vzat z téže šťávy, anebo že stala se chyba při odčítání na sacharometru a na polarimetru.

Odečte-li se na polarimetru místo 11·0 číslo 10·9, což jest možná chyba našeho oka, a na sacharometru se odečte místo 12·0 číslo 12·1, byl by kvocient správný $\frac{11{\cdot}0}{12{\cdot}0}$ 100 = 91·66, kdežto nalezne se kvocient $\frac{10{\cdot}9}{12{\cdot}1}$ 100 = 90·08. Diference jest číslo 1·58. V tom případě stává se vypočtený kvocient čistoty číslem neupotřebitelným pro posuzování efektu saturačního. Kvocient čistoty u šťáv saturovaných nelze zvýšiti přes jistou mez. Množství alkalií ve šťávě, které nelze vysaturováním odstraniti, nedovolují zvýšiti kvocient dle libovůle.

Šťáva diffusní s kvocientem 86, dá se vysaturováním prvním, pak dalšími dvěmi saturacemi a řádným cezením zvýšiti na kvocient téže šťávy diffusní až na 93.

J. Slaski přimlouvá se, aby na místo kvocientu šťáv zavedeno bylo do cukrovarství označení, mnoho-li bylo odstraněno při vyčišťování šťáv necukrů ze šťávy, počítáno v procentech na 100 dílů necukru původně ve šťávě obsaženého.

Siřeni šťáv. Do cukrovarů začíná si raziti cestu spůsob čištění šťáv kyselinou siřičitou. Konány pokusy s plynným kysličníkem siřičitým, který se vháněl buď do posledního tělesa odpařovací stanice, a má toto za účel poslední zbytky vápna odstraniti a vyjasniti barvu šťáv, ne-li úplně odbarviti. Dupont navrhuje přidávání kyseliny siřičité za současného přídavku barytu, aby veškerá kyselina siřičitá byla odstraněna.

V malé litinové peci spaluje se síra a plyn pumpou, která jest dobře chlazena vodou, se vhání do šťáv po třetí saturaci, až šťávy jeví neutralitu. Spůsobem, který si dal patentovati Steffen, vhání se kyselina siřitá do šťávy, až jest tato slabě kyselá. Po procezení spodiem neutralisuje se buď hydrátem hlinitým neb barnatým a vápennatým do slabé alkality. (Jest nutno při tom spůsobu zachovati určitou teplotu a pochod práce). Na místě plynné kyseliny siřičité užívá se také někde kyselého siřičitanu hlinitého, který přidává se buď do šťáv při třetí saturaci nebo do šťáv těžkých. Do těžké šťávy na 10 hl. přidá se 2 litry kyselého siřičitanu hlinitého a 2 litry vápenného mléka a vysaturuje se na alkalitu kolem 0·08 plynem saturačním. Při výrobě kyseliny siřičité plynné jest dbáti, aby tato v pumpě nebo vedení nepřišla ve styk se vzduchem a vlhkostí.

Nejnověji ozývají se hlasy proti veškerému síření šťáv, že účinek odbarvení a vyčištění jest jen zdánlivý (časopis pro průmysl chemický 1897). Však v cukrovaru K. provedeny byly zkoušky s kyselým siřičitanem hlinitým, které měly výsledky velmi příznivé u šťávy těžké, i u syrobu.*)

*) Viz Listy cukrov. XVI. 272.

E. Nettwall vyslovuje se ve svém referátě (L. C. ročník XV., 304): »Jakkoli při manipulaci samé se provádí odbarvování a zlepšování šťáv, přece bylo by snad záhodno, zavésti k vůli barvě slušnou siřičitou saturaci a podrobovati šťávu při II. saturaci vlivu siřičito-uhličitého plynu, nebo při III. saturaci používati pouze kyseliny siřičité. Také tak zv. krášlení těžké šťávy účinkem kyseliny siřičité jest doporučení hodno.

V Německu téměř každý cukrovar své šťávy síří; v Belgii mimo to všecky syroby se síření podrobují a ve Francii dokonce ceny vypisují k objasnění známých účinků kyseliny siřičité.«

D. Sidersky praví (L. C. XIV, 462): »Bylo pozorováno, že sířením šťáv a syrobů nezvýšen sice jejich kvocient čistoty, ale účinek síření jest nepopíratelný, neboť výrobky sířené krystalují lépe a snadněji, poněvadž jich viskosita byla sířením snížena.«

Zahušťování šťáv. Odpařovací tělesa.

Šťávy saturováním a cezením vyčištěné za účelem získání cukru v nich obsaženého se zavářejí na odpařovacích tělesích až do houšťky syrobu. V praksi užívá se názvu pro šťávu cezenou od třetí saturace »lehká,« zahuštěná šťáva zove se »těžkou.«

Odpařování šťáv na otevřených pánvích, jak dříve se dělo, vyžadovalo mnoho času, práce a nákladu, až teprve zavedením odpařovacích těles uzavřených docíleno úspory všestranné, a provedena zároveň práce nepřetržitá. Odpáří se za stálého přítoku šťávy lehké, a zahušťěná štáva, těžká, v každý čas může býti vypuštěna.

V cukrovarech užívá se nyní odpařovacích těles dvojí konstrukce, a sice buď těles stojatých, starší spůsob, který po svém zdokonaliteli nese jméno »Robert,« anebo spůsob novější, tělesa ležatá, jejichž konstrukci dali si u nás patentovati Velner-Jelinek. Oba spůsoby liší se tím, že stojaté těleso jest podoby válcové, jehož osa jest postavena kolmo, a těleso ležaté, jehož první podoba byla taktéž válcovitá, ale osa leží vodorovně. Nyní konstruují se ležatá tělesa podoby kufrovité. Obou spůsobů, ležatých i stojatých těles, užívá se hojně. Někteří dávají přednosť tělesům stojatým, že jejich udržování nestojí tak velikého nákladu, jiní chválí ležatá tělesa pro jich větší odpařovací effekt. A proto i zde platí více místní poměry a záliba. Ale vždy lepší jest to, co za těchže podmínek dává lepší výsledky peněžní. Účelem odpařovacích těles jest, větší časť vody, nacházející se ve šťávě, odpařiti co možno rychle, při nejmenší spotřebě tepla, při malé topící či odpařovací ploše. Který systém vyhovuje lépe tomuto účelu, ten jest vý-

hodnější. To však bývá také závislé na konstrukci, na uspořádání a na spojení odpařovacích těles.

Odpařovací těleso starší, Robertovo, jest podoby válcovité, jehož osa stojí kolmo a jest asi dvakrát tak dlouhá jako průměr. Ve spodním dnu jest průlez opatřený dobře přiléhajícím víkem, vrchní dno mívá široký otvor a na něm postaven jest válec menší, dom nazvaný, s vrchu dobře uzavřený. Na straně domu bývá přidělána široká roura pro odvádění výparů.

Asi v dolejší třetině výšky jsou dvě dna, upevněna asi na 1 metr od sebe a mezi těmito dny upevněny jsou trubky téže délky, jaká jest vzdálenosť, a tyto procházejí otvory vrtanými vždy naproti sobě v obou dnech, tak že část prostoru pod spodním vrtaným dnem a časť prostoru nad vrchním vrtaným dnem jsou trubkami spojeny. Vcházející šťáva může s vrchní části prouditi vnitřkem trubky do části spodní. Prostor mezi dny a trubkami jest pro topnou páru a nazývá se prostorem parním.

Obsah těles odpařovacích bývá veliký dle toho, na kolik centů řepy denního zpracování jsou udělány plochy odpařovací. Čím větší plocha výhřevná, tím větší obsah a těleso odpařovací. Dle toho bývá pak obsah mezi 50 až přes 200 hektolitrů. Při odpařovacích tělesích stojatých jest pára, která se přivádí ku ohřívání, mezi trubkami, proudí kol nich a šťáva jest uvnitř trubek. Vnější plocha trubky jest ohřívána a vnitřní plocha ohřívá šťávu, jest plochou odpařovací. Součet ploch všech trubek na vnitřním povrchu a částě dna jsou plochou odpařovací tělesa stojatého. Délka trubek bývá o málo větší než 1 metr a vnější průměr nejčastěji 40 *m/m*, vnitřní průměr 36 *m/m*. Uprostřed tělesa jest trubka široká dle velikosti tělesa až 50 *cm* v průměru.

Za příklad slouž iž těleso mající 1·6 *m* v průměru, vzdálenosť trubkového dna jednoho od druhého 1 *m*, to jest délka trubek 1·014 *m*, průměr trubky vnitřní 36 *m/m*, vnější 40 *m/m*, roura uprostřed taktéž má délku 1 *m* a průměr 40 *cm*. Počet trubek jest 1500.

Plocha odpařovací jest $36 \times 3{\cdot}14 = 113{\cdot}04\, m/m\ (3{\cdot}14 = \pi)$,

$$113{\cdot}04 \times 1000 = 113040 \,\square\, m/m,$$

$$113040 \times 1500 = 169560000 \,\square\, m/m$$

odpařovací plochy. 1 □ *m* má 1000000 □ *m/m*. Plocha odpařovací jest $\frac{169560000}{1000000} = 169{\cdot}56 \,\square\, m$ trubek malých.

Plocha velké trubky jest $0{\cdot}40 \times 3{\cdot}14 \times 1 = 1{\cdot}25 \,\square\, m$. Plocha jednoho dna jest $0{\cdot}8 \times 0{\cdot}8 \times 3{\cdot}14 = 2{\cdot}0 \,\square\, m$. Z toho je pro trubky vyvrtáno $18 \times 18 \times 3{\cdot}14 \times 1500 = 1149240 \,\square\, m/m = 1{\cdot}15 \,\square\, m$. Zbývá tudíž v obou dnech plochy $2 \times (2 - 1{\cdot}15) = 1{\cdot}7 \,\square\, m$.

Celá odpařovací plocha jest $169{\cdot}56 + 1{\cdot}25 + 1{\cdot}7 = 172{\cdot}51 \,\square\, m$.

U těles ležatých jest plochou vytápěnou vnitřní povrch trubek, plochou odpařovací vnější povrch trubek. Šťáva trubky obklopuje, a pára proudí uvnitř, tak že při výpočtu odpařovací plochy musí se vzíti průměr vnější. Upevnění dna trubkového ku plášti tělesa a upevnění trubek ve dnu trubkovém musí býti neprodušné, aby ani pára do šťávy ani šťáva do topného, parního prostoru nemohla vcházeti. Upevnění dna ku plášti děje se přinytováním a zatemováním. Upevnění trubek v tělesech stojatých jest stálé. Trubka potřebné délky prostrčí se otvorem, jenž má tutéž velikosť jako trubka ve svrchním i spodním dnu, a v těch místech, kde prochází trubka dnem, rozšíří se průměr trubky zvláštním válcovacím strojkem; vnější plocha trubky těsně dolehne ku plechu dna a trubka jest zatěsněna. Takto upevněné trubky vyndávají se z tělesa jen tenkráte, když jsou poškozeny. U těles ležatých prochází taktéž trubka předním i zadním dnem, délky jsou takové jako těleso samo a upevnění ve dnu neděje se rozválcováním, nýbrž zatěsňují se kroužky kaučukovými neb konopnými, které ku trubkám se pevně železnými plotýnkami přitahují. Toto utěsnění má ten účel, aby trubky po kampani daly se vyndati a řádně očistiti, poněvadž v tělese jest přístup jen ku trubkám vrchním, spodní jsou nepřístupny.

Trubky v tělese stojatém dají se pro svoji krátkosť a přístupnosť vyčistiti v tělese samém. Práce s vyndáváním trubek z tělesa ležatého a spotřeba kaučuku jest jedna z nepříjemných vlastností ležatých odpařováků.

Tak jako dna a trubky musí i celý plášť tělesa býti neprodyšný.

Na povrchu tělesa jest ještě jeden průlez pro vcházení do vrchní části šťavního prostoru tělesa stojatého; těleso ležaté opatřeno jest jen jedním průlezem.

Na každém tělese odpařovacím připevněn jest vacuoměr, teploměr, skla vodoměrná, okénka, ventil vzduchový, ventil ku napouštění šťávy, spojený s vrchním prostorem šťavním, ventil ku odssávání ammoniakálních par, spojený s prostorem parním, ve spodu ventil nebo kohout ku odvádění šťávy. Na tělese prvém, kde jest tlak páry šťavní, jest manometr, který bývá spojen s vacuometrem. Někdy též jest připevněn kohoutek ku vpouštění tuku, když by šťáva v tělese pěnila.

Při prudkém, klokotném vaření, jak se děje na odpařovacích tělesech, bývá s parou strhována i šťáva v malých částečkách a unášena s sebou. Aby se tato šťáva zachytila, k tomu slouží přestupníky, které jsou postaveny vedle tělesa odpařovacího, anebo dom tělesa jest přetvořen na přestupník. V přestupníku koná pára delší cestu a to směrem s vrchu dolů a zdola nahoru a teprve na určené místo. Tím částečky šťávy, co těžší než pára, spadají dolů na dno přestupníka, odkud se rourou odvádějí zpět do tělesa. Aby však pára své teplo při této

dlouhé cestě neztrácela, celý přestupník utvořen jest tak, že dvě neb tři, dle potřeby široké roury jsou do sebe vsunuty, vždy na jednom konci dnem opatřeny.

U ležatých těles jest někdy tento přestupník nahrazen Hodkovým lapačem šťávy. Jest to válec přepažený několika síty, na obou koncích dnem opatřený. Pára vchází do vnitř, prochází síty, šťáva v páře co jemné krůpěje naráží na síta, odděluje se od páry, stéká dolů a do tělesa nazpět. Aby šťáva volně mohla stékati, jest lapač neb přestupník na svém spodku spojen rourou buď se šťavním prostorem téhož tělesa, nebo jest spojení s tělesem následujícím.

Každé těleso odpařovací má býti spojeno s nádržkou ve vodní věži, a sice i prostor šťavní i prostor parní, aby těleso dalo se vyzkoušeti na svoje neprodušné utěsnění. Napuštěním vody do parního prostoru pod tlakem, který má z vodní věže ku tělesu, pozoruje se uvnitř tělesa, zda utěsnění trubek a trubky samy jsou v pořádku; kde voda vytryskuje, jest těsnění nesprávné. Vypuštěním vody z prostoru parního a napuštěním šťavní prostory provede se tak na trubkách zkouška znova směrem opačným a zároveň zkouška, zda-li těleso samo na svém povrchu nikde neuchází.

Spojení těles odpařovacích. V nádobě otevřené vaří se vždy voda, je-li tlak barometrický 760 *m/m* při 100° C. Při tlaku, jaký jest u nás, vaří se voda při stupni nižším, ale šťáva, co roztok hutnější než voda, vaří se vždy při stupni vyšším než voda a dle houšťky i při vyšším než 100° C.*) Následkem ztrát tepla vysáláním, jest spotřeba tepla vyšší než ho potřebuje šťáva ku svému odpaření, a pára, která uniká z vařící se šťávy, jest dle bar. tlaku přibližně 100° C teplá, chová tedy větší díl teploty, které ji bylo sděleno, a tato pára může tudíž přivésti do varu šťávu za nižšího barom. tlaku. Část tepla z topící páry ztrácí se vysáláním, ale větší část zůstává ve vodě, povstalé z kondensované topící páry, a která přibližně bývá tak horká jako vařící se tekutina, která parou tou jest ohřívána. Jestli se sníží bod varu v nádobě tím, že se nádoba uzavře a páry povstalé vařením se odssávají vývěvou, a tak spůsobuje se vzduchoprázdnota, sníží se bod varu a tím spotřeba tepla stane se menší. Pára vyvinující se pod vzduchoprázdnotou z vařící tekutiny může však ještě přivésti do varu tekutinu o nižším bodu varu, nebo při větší vzduchoprázdnotě.

Toho použilo se v cukrovarství a odpáří se tak, že v tělesích za sebou v řadě stojících vždy větší jest vzduchoprázdnota. Lehká šťáva vchází do tělesa odpařovacího, které sluje prvním a zde ohřívána jest parou zpětnou od strojů nebo přímo z kotelny. Tyto páry topící

*) Viz K. C. Neumannův kalendář cukrovarnický.

jsou vždy o větší teplotě než 100° C, a proto přivedou do varu šťávu i za obyčejného tlaku, i za tlaku vyššího. Pára šťavní z tohoto tělesa jest svedena do parní prostory tělesa následujícího, druhého, kde se vaří šťáva za tlaku nižšího, aneb již za částečné vzduchoprázdnoty. Pára v tomto tělese vyvinutá ze šťávy jest svedena do topení v tělese třetím, a odtud vcházejí páry šťavní buď již do vývěvních pump, pak se nazývá spojení to spojením trojnásobným, triple-effet, nebo vcházejí ještě do tělesa čtvrtého a z toho teprve k vývěvám, pak jest to spojení s účinkem čtvernásobným, quadruple-effet. Sestavení těles v pateronásobný účinek se již nevyskytuje. Z počátku užívalo se spojení podvojného, až teprve seznáním prospěchu ztrojnásobilo se spojení a zčtvernásobilo.

V topném prostoru tělesa prvního sráží se pára topící ve vodu teploty i více než 100° C; tato voda odvádí se rourou přidělanou ku spodní části topícího prostoru, do nádržek v kotelně, a slouží ku napájení kotlů parních. V parních topících prostorách tělesa druhého a třetího sráží se pára vytvořena ze štávy. Voda z těchto par jest alkalickou ammoniakem povstalým z rozkladu látek albuminosních vápnem při saturaci. Z těchto těles má voda každá zvláštní vedení na automat a odtud k pumpě, nebo volně odtéká. Dokud se cedily šťávy spodiem, užívalo se těchto vod ze šťavních par, zvané vody brýdové, ve spodárnách při vyváření spodia. Bázeň, že by vody brýdové způsobily rozrušení plechu kotelního, nedovolovala jejich svádění do kotelny; nyní užívá se jich ku napájení kotlů s vodami z páry retourní. Vedení od pumpy pro brýdovou vodu jest dvojí, jedno do kotelny, druhé, které odvádí přebytek vody brýdové do reservoirů vodních ve věži, kde ohřívá tato vodu potřebnou pro diffusi.

Šťavní spojení jest provedeno tak, že od posledních cezů třetí saturace vede se lehká šťáva nad trubky v tělese prvním. Spodek tohoto tělesa, dno, jest spojeno rourou, vedoucí šťávu nad trubky tělesa druhého, spodek tohoto tělesa jest spojen rourou s tělesem třetím nad trubkami, a toto po případě těleso se čtvrtým týmž způsobem. Spodek posledního tělesa (třetího, po případě čtvrtého) jest spojen rourou s pumpou neb monžíkem, aby šťáva prošlá tělesy a zahuštěná se odváděla na určité místo.

Ammoniak v párách brýdových prchající při vaření ze šťávy, přichází do parní prostory následujícího tělesa a zde část rozpouští se ve vodě a část, co látka se nekondensující, zůstává vězeti dle zkušenosti ve vrchních dílech topícího prostoru. Poněvadž ammoniak nemá latentního tepla, nemůže také žádné přepouštěti vařící se tekutině a tudíž nahromaděný ammoniak u vrchu zabírá jistou část plochy, která jest

pak nečinnou. Aby se tomuto hromadění ammoniaku odpomohlo a nastalo živější proudění páry, vede od vrchu topícího prostoru malá rourka z každého tělesa do vývěvních pump. Pootevřením ventilku na rouře umístněného, ssajou pumpy vývěvní páry do sebe a nastává lepší výměna páry v topícím prostoru. Tyto rourky, zvané ammoniakové, neodvádějí pouze čistý, z par oddělený ammoniak, poněvadž se ammoniak sám z páry neodděluje, pak by ani ve vodě brýdové nebyl, nýbrž hromadí se tím, že pára kondensuje a ammoniak neskondensovaný zbývá. Jestli dosť malým otvorem zavede se proudění páry, mísí se stále pára s ammoniakem a rourkou ammoniakalní neuchází pára ammoniakalnější než pára, která do téhož prostoru vstupuje. Touto odssávanou parou zahřeje se voda kondensační v pumpách o množství stupňů celsiových $C^0 = \frac{t}{h}$, při čemž t značí počet kalorií v odssáté páře a h vodu v kilogramech do pump vssátých. Množství páry odssáté za 1 vteřinu jest $v = p\sqrt{2gs}$, při čemž p = průřez rourky, g = zrychlení, s = rozdíl tlaku mezi tělesem odpařovacím a vzduchoprázdnotou vývěv.

Rozpuštěný ammoniak ve vodě rozpouští snadno některé kovy, zvláště měď, a proto ammoniakové vody brýdové vyluhují měď z mosazných trubek v odpařovacích tělesech a tak je poškozují. Vyloužená měď dle některých autorů působí škodlivě na kotle, jestli přijdou ammoniakalné vody s rozpuštěnou mědí do kotlů. Poněvadž má ammoniak značnou cenu jako hnojivo, jest účelné jeho odstranění z brýdových par a zachycení v nějaké formě výhodné. Na základě chemického rozkladu, který povstává účinkem ammoniaku v kamenec draselnatý, dali si Sixta-Hudec patentovati spůsob odstranění ammoniaku a zadržení produktů tím povstalých. Roztok kamence známého procentního složení vstřikuje se jemnou sprchou do rour náležitě upravených, kterými procházejí brýdové páry.

Ammoniak rozkládá kamenec a sice na síran draselnatý, síran amonatý a hydrát hlinitý.

$$[K_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3] + 6\,NH_3 + 6\,H_2O = K_2SO_4 + (NH_4)_2SO_4 + Al_2(OH)_6.$$

Hydrát odděluje se cezením nebo dekantací od síranu, a sírany se buď v roztoku odvážejí na pole, nebo se odpářejí až krystalují a co hnojivo přicházejí ku spotřebě. Hydrát hlinitý slouží ku přípravě siřičitanu hlinitého. (Viz síření.)

Odpařováky sprchové. Aby odpařování na tělesech šlo co možná rychle a uspořilo se páry, pak aby cukrové šťávy nebyly dlouho podrobeny odpařovacímu procesu, což působí škodlivě, jest snahou některých odborníků, aby skonstruovali odpařovák, který by všem podmínkám vyhověl. Následkem toho vyskytlo se v poslední době několik návrhů na sestrojení tělesa odpařovacího.

Tak nazvané sprchové odpařováky mají převahu. Karlík-Ehrmannův sprchový odpařovák patentovaný jest na spůsob obyčejného tělesa ležatého, ale hlavní věcí jest, že vnitřní topící prostor dá se kol své osy otáčeti. Základní myšlénkou u sprchových odpařováků jest, aby nebylo šťávy uvnitř mnoho, ale stále aby přitékala a plochu zahřívací skrápěla. To jest, aby na ploše zahřívací byl co možno nejmenší stálý sloupec šťávy. Tím se zvětší transmisní koeficient a odpařivosť ve stejném čase stoupá.

V Německu vyskytlo se více různých návrhů, ale zůstaly, pokud známo, neprovedeny. Hlavní vadou, proč zůstávají sprchové odpařováky posud jen v návrzích jest, že odstranění stávajících odpařovacích těles a postavení nových vyžaduje velikého nákladu peněžního, a dosud nebylo dokázáno, že by náklad ten dostatečně byl amortisován.

Návrhů, kterak upraviti stávající odpařováky tak, aby také rychleji odpářely, bylo již mnoho učiněno, ale žádný dosud neosvědčil se, aby aspoň z části vyhovoval svému úkolu.

Navrhováno bylo, a také některé spůsoby byly patentovány, jako: vkládání rour menšího průměru do rour odpařováků starých, stavění čepiček na roury v podobě hub, aby šťáva při vaření se rozrážela a takto rozdělena v malé kapky se odpářela, zavedení několik dírkovaných rour, kterými proudí a vystřikuje šťáva na rozehřáté trubky odpařováků, nebo měly se vložiti nad trubky odpařováků síta, asi dvě, spodní jemněji dírkované než vrchní, šťáva proudí nad síta a síty se rozděluje a prší na trubky.

Nejlepší spůsob, rychlé odpařování na malé ploše, jest M. Melichara, záležející v určitém uspořádání a vedení šťávy a topné páry při stávajících tělesech.

Odpařování. Rozdělení vzduchoprázdnoty. Jak svrchu praveno, neděje se odpařování šťáv cukerných ve všech tělesech pod vzduchoprázdnotou, jen z tělesa posledního čerpá vývěva výpary. Čím větší vzduchoprázdnota spůsobí se v tělese vývěvou, tím lepší výsledek práce odpařovací. Proto jest nutno, aby nejen tělesa odpařovací i vývěvy dobře byly zatěsněny, by vzduch nikudy neprostupoval.

Při začátku vaření naplní se první odpařovací těleso šťávou tak, až jsou trubky právě plné. Na to otevře se kohout od parní prostory na vypouštění vzduchu a vpustí se pozorně zpětná pára. Šťáva, poněvadž je horká, brzo začne vřít, při čemž se vzedme a pokrývá trubky zúplna. Ovšem že, nejsou-li již pumpy vývěvní a pumpy na brýdovou vodu v pohybu, že krátce před vpouštěním šťávy do tělesa oboje pumpy uvedeme v činnosť.

Když počala ze vzduchového kohoutu vyfukovati pára, uzavře se,

Nyní otevře se něco málo ventil, kterým se vpouští šťáva do tělesa druhého, a zároveň vpouští se stále do tělesa prvého, ale tak, aby počáteční stav šťávy v tělese byl zachován.

Jestli brýdová pára má vedení do automatu dříve než do pumpy, musí se i u druhého tělesa otevřít vzduchový kohout od prostoru parního na tak dlouho, až vychází pára. Někdy jest spojení tohoto prostoru topného druhého tělesa s topným prostorem třetího nebo čtvrtého tělesa, a tato posledního tělesa s vývěvami a sice tak, že z automatu pro odpad vod brýdových z druhého tělesa jest rourka v průměru asi 3—5 *m/m*, nebo větší s uzavírkou. Automat pro třetí těleso, je-li poslední, rourkou jest spojen s vývěvou. Tím jest docíleno spojení také vývěvy s topným prostorem druhého tělesa. Tak se při počátku práce vzduch z prostory topné odstraňuje, aby místo vzduchu zaujala prostor topná pára. Toto spojení má vlastně za účel, aby hromadící se plyny z brýdových vod v automatu byly odváděny. Taktéž jsou spojeny pumpy na vody brýdové, jestli tyto vody přímo do pump vcházejí. Vedle těchto prostředků nejlépe se vzduch odstraní, jestli pootevrou se ventilky na ammoniakalních vedeních, jsou-li tyto s prostory topnými spojeny. Tímto spojením docílí se v tělese druhém, třetím a posledním vzduchoprázdnota.

Otevřením šťavního ventilu u druhého tělesa vtéká šťáva a plní těleso. Když jest těleso tak plné, že sice trubky nejsou ještě pokryty šťávou, ale šťáva již stříká z trubek, otevře se do tělesa třetího šťavní ventil, a za týchž poměrů, je-li ještě čtvrté těleso, i u tohoto. Ventil na odpouštění šťávy z posledního tělesa musí býti zavřen. Tím neodchází šťáva z tělesa posledního a toto těleso se počne víc a více plniti. Když byla šťáva dostoupila toho množství, že lze vzíti z tělesa vzorek, vyjme se a váží se sacharometrem, nebo areometrem dle Beaumé a dle toho, jak je šťáva hustá, zřídíme přítok šťávy do prvého tělesa. Obyčejně zaváří se v cukrovarech šťáva do houšťky kolem 30 Beaumé. Takto hustá šťáva, která se nazývá těžkou, se poměrně dobře cedí, pro vacuum není příliš řídká, nemusí se tolik vody odpářet na vacuum a zase tak hustá, aby zrno se vytvořující dobře se mohlo zvětšovat. Když má šťáva méně, než jak se má svářeti, přivře se přítok šťávy do tělesa prvého, je-li hutnější, otevře se přítok šťávy do prvého tělesa, ale dle toho zavře neb otevře se také do těles ostatních, a dle toho řídí se odtok těžké šťávy z tělesa posledního.

Práce na tělesech ležatých je táž jako na stojatých, a uspořádání totéž. Následkem odssávání par z tělesa posledního utvoří se v tomto vzduchoprázdnota, která dobrými vývěvami dá se docíliti až na 65 *cm* dle rtuťového barometru. Chodem mírnějším, či rychlejším dá se docíliti poněkud menší a větší vzduchoprázdnoty a dle toho také může se říditi

odpařování. Čím vzduchoprázdnota větší, tím rychleji se odpařuje šťáva. Jestli však dle okolností jest šťávy lehké nahromaděno mnoho a má se stačiti odpářet, zvýší se odpařivosť ještě tím, že připustíme do prvého tělesa ostrou páru na topení. A když vše to nezpomáhá ještě, jest pak buď chyba v tělesích samých, nebo je malá odpařovací plocha. V tom pádě, má-li se stačiti odvářet, musí se šťáva pouštěti z posledního tělesa méně hutná. Je-li naproti tomu šťávy málo, učiní se vše opáčně, anebo výhodné pro zmírnění odpařivosti jest, naplniti tělesa odpařovací všecka šťávou tak, až všude ukazuje se ve vodoměrných sklech. Tím zvýší se sloupec tekutiny nad plochu odpařovací a odpařivosť se zmenší.

Vzduchoprázdnota na posledním tělese má za následek utvoření se vzduchoprázdnoty na tělese předcházejícím, ale vždy dle toho, jaký stav jest na tělese prvém. Tlak nebo vzduchoprázdnota těles mezi prvním a posledním řídí se tlakem na těchto tělesech.

Tlak na tělese prvém lze do jisté míry zvýšiti, což jest závislé na tlaku a teplotě topné páry. Tlak v tělese nemůže býti větší než tlak páry topné, ba nedosáhne jej. Však čím větší rozdíl mezi prvním a posledním tělesem, tím lepší odváření. Předpokládá se ovšem, že topivé plochy jsou k sobě v náležitém poměru, s ohledem na zanášení (inkrustaci) trubek.

Teoreticky vypočtená čísla pro rozdělení vzduchoprázdnoty odchylují se od udání vacuummetru v praksi následkem zanášení se trubek atd. Bývá tak asi při tripleeffetu na posledním tělese při dobrých vývěvách 60—65 *cm**) vzduchoprázdnoty, na tělese druhém 25—30 *cm* vzduchoprázdnoty, na tělese prvém 0·0—0·3 atmosfery přetlaku. Při quadrupleeffetu, je-li na posledním tělese vzduchoprázdnoty 60—65 *cm*, jest na třetím asi kolem 30 *cm*, na druhém bývá tlak 0, na prvém až 0·6 atm. přetlaku. Vaření při stavu šťávy v odpařovacích tělesech, jak bylo z předu naznačeno, jest odborníky mnohými pokusy dotvrzeno, jako stav, při kterém nejlépe se šťáva ve stávajících tělesích odpáří. Zvlášť Classen dle svých výpočtů a pokusů přišel k tomu výsledku, že má se udržovati v prvém tělese šťávy rovno s trubkami, v druhém má šťáva vyplňovati prostor $^2/_3$ do výše trubek a ve třetím, jako posledním tělese, $^1/_3$ výše trubek. Šťáva klokotným varem oplakuje vrchní trubky a tím se zahřívá a odpařuje.

Množství šťávy přiteklé na první těleso odpařovací. Následkem vracení se kalů z procezené šťávy ze saturace druhé a třetí na saturaci první nebo druhou nestává žádné jiné určité ztráty šťávy a cukru, jen v kalu na saturaci první.

---

*) Další při stati: Výpočet odpařovací plochy, množství šťávy a páry.

Výpočet množství šťávy ze šťávy diffusní vteklé na druhou saturaci zředěné výslady, byl dán formulí $\frac{Qd \,.\, Pd - RZ_1}{p_1} - M_1$, kde Qd jest množství váhové šťávy diffusní, Pd polarisace šťávy diffusní, R jest množství řepy, ze které byla šťáva Qd dobyta, Z_1 jsou ztráty v kalu na řepu počítány a p_1 jest polarisace šťávy, vtékající na saturaci druhou.

Jestli tento vzorek upraví se tak, že na místo p_1 vloží se polarisace šťávy vtékající na odpařovací tělesa p_3, dostane se množství šťávy M_3, která se má odpařovati na tělesích.

Množství vody ze šťávy odpařené každým tělesem zvlášť. Do prvého tělesa přichází veškerá lehká šťáva vyrobená v továrně. Ku naplnění prvního tělesa šťávou jest třeba určitého času, a čas ten bude tím delší, čím méně šťávy přitéká, a čím větší těleso s malou odpařovací plochou na totéž množství šťávy, a pak čím více se těleso plní na tutéž odpařovací plochu. Může se vzíti za pravdu, že tento čas jest třeba každé částici šťávy, aby prošla prvním tělesem, čili tak dlouho musí zůstati v tělese prvém, než přijde na řadu, aby vešla do tělesa druhého.

Ve druhém tělese musí každá částečka opět býti jistý čas, než projde do tělesa třetího, a v tomto opět jistý čas, než projde do tělesa posledního, a opět, než vyjde co zahuštěná těžká šťáva.

Čím pomaleji tělesa odpářejí, tím delšího času bude třeba ku odpáření, a dle důkazů badatelů, jakosť těžkých šťáv jest částečně závislá na tomto čase. Čím delší čas potrvá šťáva v odpařovacích tělesích, tím tmavší jest barva šťávy a větší jsou ztráty na cukru.

Ten čas, co setrvá šťáva v každém jednotlivém tělese, odpařuje a zahušťuje se tak, že do každého následujícího tělesa přijde o hutnotě vyšší. Odpářením ztrácí šťáva vodu, kdežto cukr a necukry se šťávou přišlé v témž množství odpařovací stanici opouštějí. To jest, sušina šťávy zůstává táž, jen její koncentrace se mění.

Poněvadž lze snadno změřiti, kolik sušiny v jednotce lehké šťávy je obsaženo, a kolik tudíž přijde vody na tuto sušinu, a poněvadž lze stanoviti, kolik vody jest pak obsaženo na totéž množství sušiny, když šťáva zahustila se na šťávu těžkou, lze tudíž stanoviti, kolik vody se bylo odpařilo na odpařovací stanici. A poněvadž množství šťávy lehké dá se stanoviti ať počtem, ať přímým měřením, za 1 hodinu přišlé na odpařováky, dá se tím vypočísti, kolik se v téže době a na ploše odpařováků odpařilo vody, a tím také kolik vody přišlo na jednotku času a na jednotku plochy odpařovací.

Sušina šťávy lehké obnáší na 100 šťávy s, bude tedy vody v lehké šťávě $100 - s$, sušina šťávy odpařované jest S, bude vody ve 100 od-

pařované šťávě $100 - S$. Na jednotku sušiny jest v lehké šťávě vody $\frac{1000 - s}{s}$, na jednotku sušiny ve šťávě odpařované jest $\frac{100 - S}{S}$.

Rozdíl těchto hodnot $\frac{100 - s}{s} - \frac{100 - S}{S} = V_1$, jest voda na jednotku sušiny lehké šťávy odpařená, proto veškerá voda odpařená ze 100 lehké šťávy obnáší $V = s\left(\frac{100 - s}{s} - \frac{100 - S}{S}\right)$ a zbude šťávy odpařované $100 - s\left(\frac{100 - s}{s} - \frac{100 - S}{S}\right) = T$. K témuž výsledku dospěje se asi takto: sušina šťávy se neodpáří, její množství zůstává totéž; je-li šťávy množství Q, jest v ní obsaženo jednotek sušiny Qs. Z této šťávy odpařením vody povstane množství těžké šťávy T, která má jednotek sušiny TS. Počet těchto jednotek jest stejný, jest proto $Qs = TS$. Množství těžké šťávy jest rovno $T = \frac{Qs}{S}$. Množství odpařené vody z lehké šťávy jest $Q - \frac{Qs}{S} = V$.

Na místě sušiny berou někteří do počtu polarisaci šťávy, což při správném udání polarisac lehké a těžké šťávy dává správné výsledky, jenže poukazuje se na to, že cukr v odpařovacích tělesích se rozrušuje částečně, což jednak přivozuje ztráty cukru. Naproti tomu zase namítá se, že taktéž sušiny ze šťávy ubývá, sázejíc se na trubky odpařovací, což podmiňuje také chybu. Nejlepší kontrolou by mohlo býti pro změnu ve šťávě poměr sušiny k cukru v lehké a těžké šťávě. Poměr ten (jejich kvocienty) neměly by se měniti. Kvocient lehké šťávy měl by býti takový, jako kvocient těžké šťávy.

Odpařená voda V ze šťávy lehké jest součet všech vod odpařené v jednotlivých tělesích a sice tak, že část vody v prvém tělese odpáří se parou zpětnou od strojů, část tato odpařená odpáří jinou část vody na tělese druhém, tato na třetím atd., z posledního přechází pára do vody kondensační ve vývěvách.

Jen do prvého tělesa přichází šťáva o teplotě menší, než jest bod varu v onom tělese, do těles následujících přichází však vždy teplejší nad bod varu v onom tělese, jelikož tlak klesá a tím i bod varu. Určité množství tepla může zase jen určité množství vody proměniti v páru za týž čas, na téže ploše, při témže rozdílu teplot mezi parou a šťávou ohřívanou, a při téže průhřivnosti topící stěny. Za jednotku času na prvním tělese proměnilo se určité množství vody ze šťávy v páru. Tato pára P chová určité množství tepla T, které odpáří vodu ze šťávy v tělese následujícím. Je-li dána plocha topná u druhého tělesa téže velikosti jako u prvního a těleso jest z téhož materialu, a

dán-li rozdíl teplot týž, musí za týž čas proměniti se totéž množství vody v páru oním teplem T.

Hugo Jelinek vypočetl, že rozdíl teplot topící páry na prvním tělese t_p a teploty vařící se šťávy v posledním tělese t_s, to jest $t_p - t_s$, rozdělí se stejnoměrně na všechna tělesa, tak že rozdíl teplot vařících se tekutin by přibližně byl $\frac{t_p - t_s}{3}$, nebo $\frac{t_p - t_s}{4}$, když se odpáří na tripleeffet nebo na quadrupleeffet. Rozdíl topící páry a vařící se tekutiny byl by tím ve všech tělesích stejný. Poněvadž jest těleso odpařovací téměř vždy zhotoveno z téhož materialu, dovede pak totéž teplo T odpařiti na téže ploše totéž množství vody ze šťávy. Jsou-li tudíž tyto podmínky stejny u všech těles, dovede každé těleso odpařiti za tutéž dobu totéž množství vody ze šťávy. Proto odpáří každé těleso tu část z veškeré odpařené vody ze šťávy, kolik je těles spojeno. Jedno těleso v tripleeffetu odpaří třetí díl odpařené vody na všech tělesích.

Poněvadž jest rozdíl teplot na všech tělesích stejný, a tím tedy teoreticky stanovena teplota vařící se tekutiny v každém tělese, jest tím dána vzduchoprázdnota nebo tlak příslušný onomu bodu varu.*)

Hlavní podmínkou, která se zde vyrozumívá sama sebou jest, že plocha odpařovací zůstává vždy čistou, ničím nepokrytou, což při zahušťování šťáv jest nemožností. Trubky odpařovací se zanášejí usazenými solemi ze šťávy. Tím se stává průhřevnosť menší; za jednu minutu na jednom čtverečném metru, pro jeden stupeň rozdílu, projde méně jednotek tepelných, čili transmisní koeficient jest menší a tím menší, čím déle se pracuje a trubky jsou zanešenější.

Plocha odpařovací. Jak z předu bylo řečeno, odpařovací plochou se rozumí plocha, jež na jedné straně jsouc pokryta šťávou, na druhé se zahřívá, aby šťáva se odpářela. Mezi těmito plochami jest hmota plechu a kdyby plochy byly rovné, pak by plocha odpařovací rovnala se ploše vytápěné; plochy u zakřivených těles, jako u trubky, nerovnají se sobě. Plocha vnější vždy jest větší než plocha vnitřní. U odpařovacích těles, kde počet trubek jde do tisíců, tu rozdíl ten v součtu ploch vnitřních a vnějších činí mnoho čtverečných metrů.

U těles stojatých jest plocha odpařovací vnitřní plocha trubek, a tedy menší než plocha vytápěná. U ležatých těles jest plochou odpařovací vnější plocha trubek a tedy větší než plocha vytápěná. Z toho důvodu dávají někteří předność tělesům ležatým, že následkem zvětšení se plochy odpařovací naproti ploše topné zvýší se značně transmisní koe-

*) Viz Jos. a Jan Frič, tabulky pro var vody.

ficient, ačkoliv jiní počítají účinek jednostejný, prochází-li teplo z vnější plochy do vnitř trubky, nebo prochází-li z vnitřní stěny na ven trubky.

Celá plocha odpařovací závislá jest na množství vody, které se má ze šťávy odpařiti a na transmisním koeficientu, který řídí se vodivostí a sílou materialu plochy odpařovací.

Dle předcházející statě měly by býti plochy odpařovací v jednotlivých tělesech stejné, však zanášení se trubek činí je méně vodivými a transmisní koeficient klesá. Aby se však teplo v témž čase mohlo sděliti šťávě, musí se přiměřeně plocha zvětšiti.

Čím je těleso odpařovací dále v řadě, tím více se zanáší a tím větší by mělo míti plochy odpařovací, poslední tudíž největší.

Výpočet odpařovací plochy, množství šťávy a páry. Je-li rozdíl teploty ve stupních Celsia mezi teplotou páry topící t_2, mezi teplotou vařící se tekutiny t_1, roveň $t_2 - t_1$, pak teplota vstupující tekutiny ku odpařování t_0, a množství vody odpařené V kgr. na ploše $P \square m$ v čase h počítáno v minutách, jest množství vody odpařené v jedné minutě a na $1 \square$ metru $\frac{V}{P.h} = V_0$ kilogramů. Pak transmisní koeficient jest

$$K = V_0 \frac{635 - t_0}{t_2 - t_1} = \text{počet kalorií.}$$

Tento vzorek ukazuje, že rychlosť a množství přechodního tepla z páry topící do šťávy jest závislý na teplotě vstupující šťávy a na rozdílu či na spádu mezi teplotou topící páry a vařící se tekutiny. Pravý obraz o pochodu nabude se, napíše-li se vzoreček ten ve formě úměry $K : V_0 = (635 - t_0) : (t_2 - t_1)$. Tím lepší odpařování, čím menší poměr mezi veličinou K a V_0 a proto tím lepší odváření, čím menší vzdálenosť mezi druhými dvěma členy úměry a tato vzdálenosť bude tím menší, čím větší bude t_0 a čím větší jest rozdíl $t_2 - t_1$, to jest spád teploty mezi topící parou a vařící se tekutinou. Co další pochod budiž zde vložen výpočet odpařovacích těles dle H. Jelinka.*) Značí-li

t_0 = teplotu do přístroje vstupující šťávy,

t_1 = teplotu vařící se šťávy,

t_2 = teplotu topící páry,

K = transmisní koeficient platný pro $1 \square m$ topivé plochy, pro 1 minutu a 1^0 C rozdílové teploty $(t_2 - t_1)$, kterýžto koeficient pro Wellner-Jelinkovy přístroje obnáší 22,

F = topivou plochu odpařovacího přístoje,

Q = množství pro $x \square m$ a v 1 minutě transmisovaných jednic tepla $= F K (t_2 - t_1)$,

*) Výňatek z Neumannova cukrovarnického kalendáře upravený pro tripleeffet o nestejném spádu vzduchoprázdnot.

λ_1 = množství tepla, kteréhož je třeba, aby se 1 kgr. vody z 0° C pod konstantním tlakem proměnil v páru o teplotě t_1 a jenž vyjádřeno v kaloriích, obnáší $606{\cdot}5 + 0{\cdot}305\ t_1$,

r = latentní teplo, které při kondensaci v topivém prostoru sděleno bývá a $607 - 0{\cdot}708\ t_2$ obnáší,

Dg = váhu topící páry v kilogramech, kteráž v topících trubkách kondensuje,

Wg = kilogramy vody, která topivou plochou přístroje odpařena bývá,

pak jest, jelikož $Q = Dg\ r$, bude $Dg = \frac{Q}{r}$, a jelikož $Q = Wg\ (\lambda_1 - t_0)$, bude $Wg = \frac{Q}{\lambda_1 - t_0}$, nebo dosazením hodnot do té formule s vrchu uvedených bude $Wg = \frac{FK\ (t_2 - t_1)}{606{\cdot}5 + 0{\cdot}305\ t_1 - t_0}$; $Dg = \frac{FK\ (t_2 - t_1)}{607 - 0{\cdot}708\ t_2}$.

Tyto výpočty činěny jsou tak, že nepřihlíží se ku ztrátám tepla sáláním a kondensací, jelikož počítáno na to, že jsou nahrazovány novou přistupující parou. Dále se přijímá, že se v přístrojích vaří i odpařuje voda a ne cukerní roztoky, kterýž rozdíl pro výpočet činí asi 4%. Nevezme-li se ohled na zanášení se trubic kamenem, nýbrž opraví-li se výsledky pomocí koeficientu pro každé těleso a poměry zvlášť ustanoveného, pak možno poměry odpařování následovně ustanoviti.

Vezměme do počtu stanici potrojnou (tripleeffet) a čísla buď zde udána přibližná z prakse.

První těleso:

$t_0 = 75°$ C $\qquad F = 100\ m^2$

$t_1 = 102°$ C $\qquad K = 22$ kalorií

$t_2 = 112°$ C $\qquad Q = 100 \times 22 \times 10 = 22.000$

$t_2 - t_1 = 10°$ C $\qquad \lambda_1 - t_0 = (606{\cdot}5 + 0{\cdot}305 \times 102) - 75 = 563$ kal.

$$Dg_1 = \frac{22.000}{528} = 41{\cdot}66 \text{ kgr. kondens. páry za 1 minutu;}$$

$$Wg_1 = \frac{22.000}{562} = 39{\cdot}14 \text{ kgr. odpařené vody za 1 minutu.}$$

Druhé těleso:

$t_0 = 102°$ C $\qquad r_2 = 607 - 0{\cdot}708 \times 102 = 535$

$t_1 = 88°$ C $\qquad \lambda_2 - t_0 = (606{\cdot}5 + 0{\cdot}305 \times 88) - 102 = 534$ kal.

$t_2 = 102°$ C

$t_2 - t_1 = 14°$ C

$Q = Dg_2\ r_2$, a jelikož $Dg_2 = Wg_1$, bude $Wg_1\ r_2 = 39{\cdot}14 \times 534 = 20.900$ kal.

Dle toho, že $Q = FK\ (t_2 - t_1)$ vyplývá, že

$$F = \frac{Q}{K\ (t_2 - t_1)} = \frac{20.900}{308} = 67{\cdot}8\ m^2$$

pro 1 min.; $Dg_2 = 39{\cdot}14$, jelikož odpřená voda na tělese prvém Wg_1 se všecka v tělese druhém při vypočtené ploše F kondensuje.

$$Wg_2 = \frac{20.900}{534} = 39{\cdot}13 \text{ kgr. odpařené vody za jednu minutu.}$$

Těleso třetí (poslední):

$t_0 = 88^0$ C $\qquad r_3 = 607 - 0{\cdot}708 \times 88 = 545$

$t_1 = 61^0$ C $\qquad \lambda_2 - t_0 = (606{\cdot}5 + 0{\cdot}305 \times 61) - 88 = 537$ kal.

$t_2 = 88^0$ C

$t_2 - t_1 = 17^0$ C

$Q = Dg_3\, r_3$, a jelikož $Dg_3 = Wg_2$, bude $Q = Wg_2\, r_3 = 39{\cdot}13 \times 545 = 21.325$ kalor. Pak také $F = \frac{21.325}{374} = 57{\cdot}0\, m^2$ pro 1 min.; $Wg_3 = \frac{21.325}{537} = 39{\cdot}71$ kgr. odpařené vody za 1 min. Při výpočtu tomto vyšla čísla pro velikosť odpařovacích těles nestejná a sice z toho důvodu, že spád tepla mezi jednotlivými tělesy nebyl stejný a při tom se ale předpokládá, že trubky nejsou zanešeny. Kdyby tento spád tepla ($t_2 - t_1$) měl býti takový, jak se zde předpokládá a měl-li by býti brán ohled na zanášení se trubek, dle toho stačilo by učiniti veškeré plochy stejné, aby všecka tělesa v témž čase totéž množství vody odpařily. Jak vidno z příkladu, větší spád tepla při témž množství odpařené vody podmiňuje menší plochu, anebo menší plocha podmiňuje větší spád. Pro náš specielní případ má se vypočítati velikosť ploch odpařovacích pro tripleeffet a kolik páry se spotřebuje.

Šťáva na druhou saturaci vtékající vykazovala 10·2 polarisace a bylo jí 116·6 q ze 100 q řepy. Průměrný vzorek ukazoval polarisace 10·0, když šťáva vtékala do odpařovacího tělesa.

Šťávy bylo $\frac{116{\cdot}66 \times 10{\cdot}2}{10{\cdot}0} = 118{\cdot}93$. Nebo ze šťávy diffusní počítáno $\frac{105 \times 11{\cdot}4 - 100 \times 0{\cdot}072}{10{\cdot}0} = 118{\cdot}98\, q$ lehké šťávy vteklé do prvního tělesa odpařovacího ze 100 q zpracované řepy. Během manipulace přibylo šťávy $118{\cdot}95 - 105 = 13{\cdot}95\, q$.

Lehká šťáva má se zahustiti na 53⁰ Blg. nebo 29⁰ Bé. nové. Sušina (sacharisace) lehké šťávy = 11·0 Blg. Množství těžké šťávy se dostane

$$T = \frac{118{\cdot}95 \times 11}{53} = 24{\cdot}68\, q$$

a proto zbývá ku odpaření vody $118{\cdot}95 - 24{\cdot}68 = 94{\cdot}27\, q$. Každé těleso má odpařiti stejné množství vody, přijde tedy na jedno těleso odpařiti vody $\frac{94{\cdot}27}{3} = 31{\cdot}42\, q$.

Tato voda vyplývá ze 100 q zpracované řepy, a denně se zpracuje 4000 q řepy, musí se tudíž za 24 hodin odpařiti vody $31{\cdot}42 \times 40 = 1256{\cdot}8\ q$ na jednom odpařovacím tělese.

Dle předcházejícího výpočtu pro tripleeffet bylo na celé stanici za 1 minutu odpařeno vody $39{\cdot}14 + 39{\cdot}13 + 39{\cdot}71 = 117{\cdot}98$ kilogramů, když předpokládalo se na prvním tělese 100 m^2 plochy odpařovací a k tomu bylo zapotřebí 41·66 kgr. páry do prvního tělesa, odpařil tudíž 1 kgr. $117{\cdot}98 : 41{\cdot}66 = 2{\cdot}81$ kgr. vody za 1 minutu na potrojné odpařovací stanici.

Na třech tělesích má se odpařiti vody $1256{\cdot}8 \times 3 = 3770{\cdot}4\ q$, to jest za jednu hodinu $3770{\cdot}4 : 24 = 157{\cdot}1\ q$ ze 4000 q řepy. Ve vypočtené stanici potrojné bylo potřebí ku odpaření 117·98 kilogr. vody $100 + 67{\cdot}8 + 57{\cdot}0 = 225\ m^2$ odpařovací plochy pro 1 minutu. Za jednu hodinu bylo by se odpařilo $117{\cdot}98 \times 60 = 7078{\cdot}8$ kgr. vody. Z toho 1 m^2 odpařovací plochy odpařil by za 1 hodinu $7078{\cdot}8 : 225 = 31{\cdot}46$ kgr. vody.

Ku odpaření 157·1 q vody ze šťávy ze řepy zpracované, čili 15.710 kgr., bude potřeba $15710 : 31{\cdot}46 = 499{\cdot}3\ m^2$.

Je-li potřebí pro 1 hodinu a pro 157·1 q vody 499·3 m^2, bude potřebí pro 3770·4 q vody na 24 hodin tatáž plocha, totiž 499·3 m^2 pro všechna tři tělesa. Tudíž každé těleso musilo by míti $499{\cdot}3 : 3 = 166{\cdot}4\ m^2$ odpařovací plochy, kdyby spády teplot na všech tělesích byly stejné. Kdyby ale spády byly tak, jak bylo vylíčeno při výpočtu tripleeffet, byly by k sobě jako čísla 100 : 67 : 57, to jest z oněch 499·3 m^2 plochy mělo by těleso I. 222 m^2, II. 150 m^2, III. 127 m^2. Poněvadž ale u odpařováků Wellner-Jelinkových jest skutečná odpařivosť rovna 75 % theoretické, byly by plochy tyto I. = 310, II. = 200, III. = 161. Když se bere ohled na inkrustaci rour, postaví se tělesa, která mají plochy I. = 310, II. = 220, III. = 250.

Kdyby byly spády stejné, měly by plochy býti také stejné, a počítá-li se 75 % výkonnosti, byly by plochy I. 222, II. 222, III. 222. S ohledem na zanášení rour byly by plochy I. 220, II. 240, III. 290 m^2. U stojatých těles počítá se 50 % výkonnosti. Pro praksi bylo by nejvýhodnější postaviti tělesa tak, že by každé z nich mělo odpařovací plochu takovou, jako těleso poslední, totiž zde každé z nich 290 m^2. To jest pak zárukou rychlého odpařování, a regulace odpařovacích těles jest v moci manipulanta.

Spotřeba páry ku odpáření vody ze šťávy byla by následující: 1 kgr. páry dle výpočtu odpaří na stanici potrojné 2·81 kgr. vody. Proto jest ku odpaření 3770·4 q vody ze 4000 q denně zpracované řepy potřebí páry pro odpařovací stanici potrojnou $377040 : 2{\cdot}81 = 134178$ kgr. páry,

Toto jsou výpočty vztahující se ku odpařovací stanici nevázané na stanice jiné a jinak obtížené.

Ve většině cukrovarů jest však zavedené ohřívání šťáv dle systému Rillieux-Lexa. Pára vyvinutá ze šťávy v prvím tělese odpařovacím, a pára ze šťávy v druhém tělese odpařovacím nevedou se jen ku vaření šťávy v tělese následujícím, nýbrž část jich odebírá se a vede ku nahřívání šťáv na stanicích jiných.

Má-li se vytápěti parou šťavní z tělesa prvého na kalorisatoru pro šťávu diffusní, nebo šťávu saturovanou po druhé saturaci, nebo diffuseury se zařízením plášťovým, nebo na vacuum při svaření cukroviny, anebo při všech těchto stanicích zároveň, vede se s vrchu odpařovacího tělesa roura o náležitém průměru a ta se na příhodném místě rozvětvuje v roury o menších průměrech, odpovídajících spotřebě páry ku jednotlivým jmenovaným stanicím.

Kdyby se odebírala část té páry z prvého tělesa, která jest potřebná ku náležitému racionelnímu vaření na tělese druhém, umenšilo by se vaření a vody ze šťávy by se odpařilo jen tolik v druhém tělese, kolik by odpovídalo přišlé topivé páře. Aby se líné, pomalé vaření na tělese druhém zamezilo, musí se zavésti dostatek páry topivé z tělesa prvého, a onu páru, která se odvádí ku nahřívání, musí se získati úsilovnějším odpářením na prvém tělese. Toto může se státi jen zvětšením plochy odpařovací a přiváděním většího množství topící páry. Jest proto u systému Rillieux-Lexa vždy prvé nebo také druhé těleso v topivé ploše větší, než tělesa následující, za to nemusí býti tato týchž rozměrů, jak z výpočtu plyne.

Budiž vyznačena plocha, která jest potřebná ku vyvinutí páry v tělese prvém ku zahřívání šťávy diffusní na předhřívači.

Za 1 minutu projde předhřívačem M kgr. šťávy. Tato štáva má se ohřáti z t^0 C v předhřívači na $t_1{}^0$ C. Nebere-li se ohled na specifické teplo, spotřebuje ku ohřátí 1 kgr. diffusní šťávy $t_1 - t_0$ kalorií. Na jednu minutu a na M kgr. šťávy jest potřebí $M(t_1 - t_0)$ kalorií.

Topící pára z prvého tělesa má teplotu t_2. Topivá plocha předhřívače jest F, transmisní koeficient K, množství páry P kgr., bude (dle stanoveného výpočtu pro plochu a páru předhřívače) spotřeba páry

$$P = \frac{M(t_1 - t_0)}{607 - 0{\cdot}708\, t_2} = \frac{F K\left(t_2 - \frac{t_1 + t_0}{2}\right)}{607 - 0{\cdot}708\, t_2}.$$

Těleso prvé odpaří za 1 min. a na 1 m^2 Q množství vody na páru teplou $t_2{}^0$ C.

[Ve výpočtu pro tripleeffet odpařilo těleso prvé mající 100 m^2 plochy 39·14 kgr. vody za 1 minutu, odpaří tedy 1 m^2 vody 39·14 : 100 = Q].

Jest tedy potřeba plochu ku ohřátí kalorisatoru $\frac{P}{Q} = F_1$. O tuto plochu jesť tedy nutno bráti prvé těleso vždy větší než tělesa následující. Následkem toho, že odchází část páry na stanici jinou a že těleso prvé má větší odpařovací plochu, odpaří více šťávy než jednu třetinu, která na něj připadá, a sice o tolik, kolik páry uchází jinam ku nahřívání.

Dle předcházejícího výpočtu pro kalorisator stanoví se spotřeba páry na vacuum i na všech stanicích, kde se šťavní parou zahřívá a součet veškeré odňaté páry z prvého tělesa budiž m. Tato část páry jest díl veškeré na prvním tělese se vyvinující páry, kdyby nebylo zahříváno na jiných stanicích. Voda ze šťávy M odpařená má činiti dle počtu na potrojné stanici V. Na prvé těleso by připadlo z této vody $\frac{V}{3} = V_1$. Prvé těleso musí ale odpařiti více, máli ohřívati na stanicích jiných. A sice část $\frac{m}{V_1}$ jest vzata. Ta by odpařila na tělese druhém také část $\frac{m}{V_1}$ a na třetím opět část $\frac{m}{V_1}$, tyto části $2\frac{m}{V_1}$ by zůstaly neodpařeny, a aby se odpařily, musí z nich část $\frac{1}{3}$ zůstati v tělese prvém a ta část $\frac{2m}{3V_1}$ by se měla odpařiti, ale z části šťávy $\frac{m}{3V_1}$ odejde opět $\frac{1}{3}$ ku ohřívání, tak že musí $\frac{2}{3}\cdot\frac{2m}{3V_1}$ se rozděliti na tři díly, aby se odpařily. Z té třetiny v prvém tělese unikne opět $\frac{1}{3}$ a zadrží $\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{2m}{3V_1}$. Tato část musí se opět rozděliti na všechna tři tělesa a část páry z prvého opět jde ku nahřívání a zadrží opět $\frac{2}{3}$ toho množství. Veškerá zadržená šťáva v prvém tělese, čili množství šťávy, o kterou se na prvém tělese musí odpařiti více, činí:

$$\frac{m}{V_1} + \frac{2m}{3V_1} + \frac{2}{3}\cdot\frac{2m}{3V_1} + \frac{2}{3}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{2m}{3V_1} + \frac{2}{3}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{2m}{3V_1} + \dots$$

Upravením povstane řada

$$\frac{m}{V_1}\left(1 + \frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \frac{8}{27} + \frac{16}{81} + \frac{32}{243} + \dots\right)$$

Součet této řady budiž s.

Odpaří prvé těleso více o množství $s\frac{m}{V_1}$. Rozdělí se proto šťáva při odpařování dle toho poměru na všechna tělesa. Prvé těleso odpaří

$x + s\frac{m}{V_1}x$, druhé těleso odpaří x, třetí těleso též x. Veškeré odpařené vody ze šťávy jest V; bude

$$V = x + s\frac{m}{V_1}x + x + x = x\left(1 + 1 + 1 + s\frac{m}{V_1}\right)$$

$$\text{z toho } x = \frac{V}{3 + 3\frac{m}{V_1}}.$$

V našem specielním příkladě byl by výsledek tento:

Odtahuje se na diffusi 105% ze řepy. Denně se zpracuje 4000 q řepy. Jest šťávy diffusní $\frac{4000 \times 105}{100} = 4200\,q = 420000$ kgr. Tato se ohřívá na kalorisatoru ze 30° C na 60° C, jest tedy $(t_1 - t_0) = 30$.

Jest zapotřebí tepla ku ohřátí šťávy diffusní $420000 \times 30 = 12600000$ kalorií. Je-li pára z prvého tělesa teplá 102° C, jest jí třeba ku ohřátí této šťávy $P\,(607 - 0{\cdot}708 \times 102) = P\,535 = 12600000$ kalorií. Množství páry $P = \frac{12600000}{535} = 23551$ kgr. $= m$.

Všechny vody z této šťávy má se odpařiti dle předcházejících výpočtů 3770·4 q, čili 377.040 kgr. Na jedno těleso připadá $V_1 = 125680$ kgr. Pak $\frac{m}{V_1} = \frac{23551}{125680}$, a přibližně jest řada $s = 3$.

Pak bude $x = \frac{377040}{3 + 3\frac{23551}{125680}} = 105850$ kgr. Odpaří pak těleso I. 165340 kgr. vody, II. 105850 kgr., III. 105850 kgr.

Poněvadž se musí na prvním tělese odpařiti více šťávy, musí i více páry topící kondensovat, bude i větší spotřeba páry.

Dle počítaného tripleeffet odpařilo 41·66 kgr. páry, 39·14 kgr. vody v prvém tělese, proto spotřeba páry pro prvé těleso bude

$$41{\cdot}66 : 39{\cdot}14 = y : 165340; \quad y = \frac{165340 \times 41{\cdot}66}{39{\cdot}14} = 175983 \text{ kgr.}$$

páry spotřebované ku odpáření pro prvé těleso tripleeffet, když na kalorisatoru se ohřívá šťavní parou z I. tělesa odpařovacího.

Aby byl porovnán hmotný výsledek stanice odpařovací nezatížené, když na kalorisatorech zahřívá se parou zpětnou od strojů, nebo stanice zatížené, když ohřívá se parou šťavní, budiž spotřeba páry retourní pro kalorisator atd. P_0 kgr. a spotřeba páry pro stanici odpařovací nezatíženou P_1 kgr., pak spotřeba páry pro stanici odpařovací zatíženou, spotřeba páry zpětné P_2. Jestli 1 kgr. uhlí vyvine páry p, bude pro případ prvý spotřeba uhlí $\frac{P_0 + P_1}{p}$, v případě druhém bude spotřeba

uhlí $\frac{P_z}{p}$. Stojí-li 1 kgr. uhlí K zl. a udržování kalorisatoru v případě prvém l_1 zl. a v případě druhém l_2 zl., pak jest veškerý peněžní náklad pro první příklad $\frac{P_0 + P_1}{p} K + l_1$, pro druhý případ $\frac{P_z}{p} K + l_2$.

Pak platí rovnice $x + \left(\frac{P_0 + P_1}{p} K + l_1\right) = \frac{P_z}{p} K + l_2$, z toho

$$x = \left(\frac{P_z}{p} K + l_2\right) - \left(\frac{P_0 + P_1}{p} K + l_1\right).$$

Je-li x kladné, jest výhodné nahřívání šťavní parou.

Tak jako při kalorisatoru, vypočte se spotřeba páry i na stanicích jiných.

Některé úchylky ve sváření šťávy. Z předcházejícího vyplývá jedno, totiž, že ohřívání, vaření a odpařování závisí na množství kalorií prošlých v jednotce času a jednotkou plochy pro jeden stupeň rozdílové teploty, to jest transmisní koeficient podmiňuje čas. Zvýšením transmisního koeficientu nezmenší se spotřeba páry, ale zmenší se potřebná plocha výhřevná a zmenší se škodlivý účinek varu na cukerní roztoky. Svými ležatými odpařováky Wellner-Jelinek zvětšili transmisní koeficient na 22, ale dosud hledí se zvětšiti tento koeficient a proto zavádějí se tak zvané aparáty sprchové. Hlavní podmínkou jest slabá vrstva šťávy na ploše odpařovací, ať pak se docílí jen slabým ovlažováním plochy, nebo tokem stálým po ploše. Vedle toho závisí také koeficient, jak H. Jelinek svou prací dokázal, na materialu, jimž má teplo procházeti. Proudění šťávy, na kterém též jest koeficient závislý, nastává již při zahřívání šťávy. V tělesech stojatých, kde jest uprostřed veliká roura, tak zv. proudová, a těleso, zvlášť prvé, není šťávou přeplněno, mocně proudí šťáva úzkými rourami vzhůru a to nejvíce v těch místech, kde topná pára vchází do vnitř. Otvorem proudovým stéká dolů ke dnu. U těles ležatých, kde nejsou trubky tak koncentricky rozloženy, jest vaření klidnější, a takovéto proudění nastává jen tenkráte, když do některé části topivého prostoru vpustíme páru o vyšším napjetí než byla ta, která tam byla vcházela.

Nemají-li tělesa odpařovací dostatečné plochy topící, přidávají se tak zvané předhřívače nebo předvářeče, kterými prochází šťáva dříve, než byla přišla do prvního tělesa. Tyto jsou uzavřeny jako odpařovací těleso a ničím jiným také nejsou, jen dle svého postavení mohou býti prvním členem v doubleeffet nebo quadrupleeffet, nebo druhým členem v těchto stanicích. Místo předvářečů, kde jest žádoucí jen malé zvětšení plochy, přidělávají se ku tělesům tak zvané cirkulatory. Bývá to válcovitá nádoba s osou kolmo postavenou a přidělána tak ku odpařovacímu tělesu prvnímu, že dno tělesa odpařovacího a dno cirkulatoru

jsou spojeny rourou širokou. Dno vrchní cirkulatoru a šťavní prostor tělesa jsou taktéž spojeny rourou a sice v té výši, do které sahá šťáva v tělese při normálním stavu. Cirkulator z té příčiny nebývá vyšším, než jest výška šťávy v tělese. Ve vnitř má upravený topící prostor s trubkami jako těleso stojaté, kterýž prostor s trubkami není vyšší, než topící prostor tělesa. V cirkulatoru topí se buď parou zpětnou anebo přímou.

Šťáva spodem vstupuje do cirkulatoru jako do spojité nádoby, a zde jsouc zahřívána, vstupuje vzhůru rourami a spojovací rourou vrchní vchází opět do tělesa.

Aby se cirkulace více podporovala, topí se v cirkulatoru vždy parou o větším napjetí než v tělese. V mnohých továrnách ještě zahušťování těžké šťávy v posledním tělese děje se na dvakrát. K tomu cíli postaveny jsou co poslední těleso, tělesa dvě, která dohromady musí míti větší plochu odpařovací, než by mělo těleso jedno.

Šťavní pára z předposledního tělesa rozděluje se a část vchází do jednoho tělesa a část do druhého. Šťáva pak, která jest v předposledním tělese, vssává se do jednoho z těles posledních (vždy jest to totéž) a zde zahušťuje se do menší hutnoty, asi 18⁰ Bé. a odpouští se. Šťáva tato pumpuje se do reservoirů, kde se zahřeje a pak cedí cedáky Prokšovými nebo Kasalovskýho a odtud natahuje se do druhého z obou posledních těles a sváří se na hutnotu větší, žádoucí. Toto sváření a cezení šťávy chválí se, že šťáva dobře se cedí, jsouc řidší.

Stává i takové zařízení, že lehká šťáva zaváří se na tripleeffetu do jisté hutnoty as 18⁰ Bé. nejvýše, cedí se a pak na doubleeffetu se dováří.

Cukrovary, zvýšujíce denní zpracování řepy, musily zvětšovati i odpařovací stanice, a poněvadž stará tělesa bylo škoda odstraniti, přistavovaly k těmto nové, tak že jsou cukrovary, kde vždy několik těles slouží co těleso jedno, ale spojují se tak, že součet ploch odpařovacích těles tvořících těleso jedno jest o něco větší anebo stejný, než součet ploch odpařovacích těles tvořících těleso předcházející.

Ku kontrole stavu odpařovacích těles slouží upevněné na každém tělese vacuoměry, teploměry, vodoznačná skla a okénka v plášti tělesa upevněna. Nemůže býti lhostejno, v jakém poměru jsou k sobě teploty šťávy v jednotlivých tělesech, ani poměr tlaku v tělesech, ani hutnoty šťáv zavařovaných. Ku stálé kontrole hutnoty šťáv (také na stanicích jiných) slouží bareoskop J. V. Diviše Čisteckého ze Šerlinku. Bareoskop jest kovová skříň s plavákem, který jest spojen s rafií na ukazovateli.*)

*) Viz »Časopis pro prumysl chemický« r. 1892.

Když víme, jak ta či jiná stanice odpařovací, jsouc v pravidelném chodu, pracuje, jest pak každá úchylka na teploměru a zvlášť na vacuoměru nepravidelností, která však většinou se vždy nalezne na automatech, nebo na pumpách pro brýdové vody, nebo na vývěvách, nebo na vedení k těmto.

Příklad budiž ten, že v jednom tělese počne tlak a teplota stoupat, v následujícím naopak ubývá. To jest známkou, že v topícím prostoru toho tělesa, kde tlaku ubývá, hromadí se voda kondensovaná z par tělesa předcházejícího a tato nedovoluje kondensování par nově přišlých, jejich tlak se zvětšuje, ale odpařování v tom tělese ustalo; proto se vzduchoprázdnota zvětšuje. Vinnen je buď automat neb pumpy, že špatně vodu odbírají.

K vůli celku buďtež připojeny výňatky*) z tabulky Jelinkovy, platící pro odpařováky Wellner-Jelinkovy, pro které platí transmisní koeficient 22.

	Tripleeffet			Quadrupleeffet			
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	IV.
Rozdíl teploty (t_2 — t_1) z předu určený $52:n$ (n = počet těles)	17·3	17·3	17·3	13	13	13	13
Teplota topící páry t_2. (Je-li teplota $t_2 = 112$)	112	94·6	77·4	112	99	86	73
Teplota vařící se šťávy t_1	99·6	77·4	60	99	86	73	60
Vacuoměr v milimetrech .	112	442	608	27	300	434	608
Absolutní tlak v milimetr.	648	318	152	733	460	266	152
Kondens. pára topící pro 1 m^2 a 1 hodinu . . .	43·4	40·8	41·2	32·5	30·5	30·7	30·9
Odpařená voda v kilogr. pro 1 m^2 a 1 hodinu. .	40·8	41·2	41·5	30·5	30·7	30·9	31·1
Vypočtená plocha topivá, když I. těleso = 100 a teplota natažené šťávy = 75° C	100	96·2	99	100	95·5	98·0	100
1 kgr. topící páry do I. tělesa vpuštěné odpařuje v celku vody v kgr. .	2·85			3·79			
Aby se 100 kgr. vody ze štávy odpařilo, jest třeba páry kgr.	35·08			26·38			

*) Viz Neumannův kalendář cukrovarnický.

Kasalovský udává výpočet theoretický pro odpařovací tělesa,*) který se však spíše hodí k účelům vědecky správným, než ku praktickým. Tamtéž podává stanovení specifického tepla cukerných roztoků takto: specifickou teplotu rozpuštěného cukru udává Kopp na 0·342 kalorií. Poněvadž ve šťávě cukerné jest jen malý díl soli, může se sušina ve šťávě vzíti tak, jakoby byla čistým cukrem. Specifické teplo vody jest 1.

Budiž množství šťávy 50 kgr., mající 13 Blg., jest ve šťávě $\frac{50 \times 13}{100} = 6{\cdot}5$ kgr. sušiny. Ve šťávě jest vody $50 - 6{\cdot}5 = 43{\cdot}5$ kgr. Na jednotku sušiny přijde $43{\cdot}5 : 6{\cdot}5 = 6{\cdot}69$ kgr. vody. Smísí-li se 1 kgr. sušiny a patřící k němu množství vody, to jest $6{\cdot}69 + 1 = 7{\cdot}69$ kgr. směsi, má tato teplotu $6{\cdot}69 + 0{\cdot}342 = 7{\cdot}032$, čili na 1 kilogram směsi přijde $7{\cdot}032 : 7{\cdot}69 = 0{\cdot}914$ kalorií.

Dle toho dá se stanoviti všeobecně formule pro výpočet specifického tepla t_{sp} cukerných šťáv, aniž by se musilo znáti množství šťávy, když je známá sacharisace s (hutn. Blg.) $t_{sp} = \frac{\frac{100 - s}{s} + 0{\cdot}342}{\frac{100 - s}{s} + 1} =$ rozvedením a upravením jest udáno specifické teplo $t_{sp} = 1 - 0{\cdot}00658\, s$.

Inkrustace. Rozklad cukru. Klesání alkality. Mnoho jest stěžováno na to, že naše kalorisatory pro surové šťávy svou úpravou zaviňují mnohou nezdravotu šťáv. Šťáva procházejíc horkými trubkami kalorisatoru, zanechává na nich ať přimísené ať rozpuštěné látky, což zaviňuje také volný tok, a tyto látky seškrabány k vůli vyčištění trubek zahřívacích, zůstávají ležeti na dně kalorisatoru. Časté vypouštění nepomáhá cele. Část usazenin zůstává v kalorisatoru vězeti a v nich prý dlužno hledati původ mnohých nepravidelností při čištění a vaření šťáv, ať pak mikroby z usazeniny, nebo ona sama přenáší rozklad, který v ní nastává dlouhým ležením, do šťáv a kazí je. Podobné tvoření se usazenin děje se v odpařovacích tělesech jen s tím rozdílem, že hlavní součástí usazenin v odpařovadlech jest vápno, vedle toho jsou přítomny soli, přicházející ve šťávě řepové, kyselina křemičitá, železo a barviva.

Inkrustace odpařovací plochy v tělesech odpařovacích má za následek špatnější odpáření, jelikož průhřevnosť a tak transmisní koeficient se stává menším. Cukrovary u nás pracují nepřetržitě, aniž by činily zarážky v práci k vůli vyčištění stanic a apparatů. Má se za to, že by častějším čištěním, zvláště stanice odpařovací, šťávy byly lepšími, co se týče práce s nimi, a barva i vzhled cukru taktéž jasnější.

---

*) Uveřejněno v »Listech cukrovarnických« č. 23, r. 1894.

Všecka tělesa nezanášejí se stejně. Těleso první zanáší se nejméně. Usazenina z tělesa druhého bývá tmavá až černá; naproti tomu usazenina z tělesa posledního světlá až bílá po vysušení. Již tento vzhled usazenin popírá stejnosť výsledků práce jednotlivých členů odpařovací stanice, a množství jejich poukazuje na čas, po který byla šťáva varu podrobena. Není tudíž lhostejno odpařovati mnoho šťávy najednou a po dlouhou dobu, nebo málo a rychle.

Zanášení se trubek v posledním a předposledním tělese odpařovacím má ještě ten následek, že musí se zvyšovati bod varu v prvním tělese a tím zvětšovati spád tepla i vzduchoprázdnot jednotlivých těles následujících, má-li se udržeti odpařovací stanice v té výkonnosti, jakou má, když plochy jsou čisté.

Inkrustace trubek zmírní se tím, jestli lehkou šťávu, než vejde do odpařovacího tělesa, podrobíme varu v nádobě pod obyčejným barometrickým tlakem.

K tomu cíli postaveno bývá několik malých kalorisatorů s trubkami, uzavřených, které se dají vytápěti parou zpětnou nebo přímou. Vtok šťávy a výtok jest tak upraven, že mohou buď pracovati všechny najednou, nebo dá se vyloučiti kterýkoliv. Výtok všech ústí do společné nádoby, kde jest umístněn topný had. Šťáva v kalorisatorech se ohřeje až blízko varu a v nádobě pak vaří. Částť látek se vyloučí a z těch některé usadí se na trubkách v kalorisatorech a částť plave ve šťávě. Tato zakalená šťáva odtéká na cezy a pak teprve do odpařovacího tělesa. Kalorisatory se dle potřeby jeden po druhém čistí.

Černá usazenina z tělesa druhého a bílá z tělesa posledního liší se nejen barvou, ale i svým chemickým složením. Obě obsahují hojnosť uhličitanů, ale sedlina černá z tělesa druhého obsahuje převahou organické látky, hnědé barvivo šťavní, menší podíl kyseliny křemičité, a dá se vyloužiti z této černé usazeniny etherem, když byla déle na vzduchu zůstavena, zmydelnělé tuky a krásně zelené barvivo. Naproti tomu usazenina bílá z tělesa posledního jeví převahu vápna a kyseliny křemičité. Tuky a barviva hnědá jsou v podílu daleko menším. Zelené barvivo vůbec nepřichází.

Všecko toto: dlouhý čas při sváření, zanášení se trubek, zvyšování teploty, přinášení nákazy z nezdravých řep, diffuse, kalorisatory jest příčinou rozrušování se cukru na odpařovací stanici. Dle Claassena, šťáva, tající asparagin, invertuje již při 108° C. Dle Herzfelda stoupá ztráta při téže teplotě poměrně s dobou zahřívání. Tyto tak zv. neznámé ztráty cukru na odpařovací stanici hleděl zjistiti svými důkladnými pracemi u nás Felcman a Herles, z cizích pak Classen, Battut, Herzfeld stanovili podmínky i množství rozrušeného cukru, ač z neshody výsledků vyplývá, že jak příčiny tak množství cukru mohou

býti jen lokálními, a tedy neupotřebitelnými jako všeobecného pravidla. Další příčinou může býti také to, že analysami nelze vystihnouti tak velikou správnosť, neboť Classen, Battut udávají množství takto rozrušeného cukru na 0·01 — 0·005 procent na řepu. Na pohled jsou to ztráty nepatrné; kdyby však jich ve skutečnosti stávalo, činily by číslo veliké, na množství řepy zpracované.

Stanovení množství jich jest velice obtížno právě tak, jako na stanicích jiných. Hlavní závadou jest, že není dosud methody, která by podávala jistotu o množství skutečného cukru v řepě, nebo v surových, ba i v saturovaných šťávách. Jest dokázáno, že vedle cukru jsou ještě látky ve šťávách opticky činné, které buď na jednu či na druhou stranu spůsobují chyby, ba bylo dokazováno, že jsou mezi nimi látky, jež po sčeření octanem olovnatým zůstávají v roztoku, a tím stanovení cukru polarisací činí ilusorním. Není tedy vše, jak se polarisací našlo, cukr, a není tedy početní výsledek, kde bere se polarisace do počtu tak správným, aby s naprostou jistotou dalo se vyčísliti, mnoho-li cukru v řepě nebo v řízkách dostalo se do diffuseuru a kolik ho máme hledati ve šťávě, když bylo polarisací stanoveno, kolik ho zbylo v odpadkách.

Metoda, která by byla s to, aby stanovila vedle látek opticky činných jen cukr, sacharosu ve šťávách a v řepě, ta bude také s to, aby ze ztrát neznámých učinila ztráty známé.

O ubývání alkality budiž zde podán referát »Listů cukrovarnických« z pojednání F. Strohmra na schůzi cukrovarnické: »Látky dusíkaté, zejména rozpustné a nerozpustné bílkoviny (albuminy), látky plasmatické, asparagin, glutamin, betaïn, odstraní se částečně během čištění, částečně zůstávají ve šťávě a část se jich opět rozkládá. Rozkladem uvolňuje se ammoniak a tvoří se kyseliny, které vážou ve šťávě se nalézající volné alkalie a rozkládají uhličitany alkalické, čímž zároveň klesá alkalita šťáv. Tento rozklad možno energickým čištěním zmírniti.

Cukr invertní ruší se energickým působením vápna při vyšší teplotě. Není-li však rozklad ten úplným, přecházejí splodiny rozkladu částečného do šťávy určené k odpařování. Jelikož mají splodiny ty povahu kyselou, neutralisují alkalie a přispívají tím ku snižování alkality.

Při odpařování možno snadno šťávu přehřáti a tu vznikají redukující splodiny povahy kyselé. Produkty tyto jsou pravotočivé a tato jejich vlastnosť zavdává často příčinu k domněnce, že cukry z podobných šťáv vyrobené tají rafinosu.

Vařením šťáv nastává hydrolysa cukru, čímž vzniká glukosa. Za přítomností alkalií chová se tato jako cukr invertní, a to opět jedna z příčin klesání alkality.

Ztracenou alkalitu dlužno hledati v přítomných ve šťávě sloučeninách organicko-vápennatých a organicko-alkalických, z nichž prvnější jsou částečně nerozpustny a ukládají se v odpařovacích nádobách. Druhá větší část pak se sloučeninami organicko-alkalickými zůstává rozpuštěna a jest příčinou nesnadného svařování a pěnění šťáv.

Ostatně šťávy obsahují vždy uhličitany alkalické, jichž kyselina uhličitá nahražována bývá splodinami povahy kyselé, tvořícími se vždy při odpařování. Tím vznikají rozpustné sloučeniny organicko-alkalické a nerozpustné organicko-vápennaté, čímž opět alkalita šťáv odpařovaných se ztrácí.

Za použití velikého množství rostlinných mastnot ku srážení pěny, tvoří se při odpařování mýdlo vápenné, které ukládá se v nádobách odpařovacích a podporuje kvašení šťávy, čímž opět vznikají splodiny povahy kyselé, snižující alkalitu.«

Vedle toho činily se pokusy, aby, když ne úplna, aspoň částečně odstranilo se inkrustování rour odpařovacích, a proto vkládána mezi jednotlivá tělesa odpařovací cezy, aby zachytily se vyloučené vařením látky ze šťávy. Dosud však nebyly výsledky uspokojivé, ale nemůže býti pochyby, že najde se prostředek, jenž učiní možnou práci nepřetržitou na odpařovacích tělesech bez velikého inkrustování rour.

Vtok lehké šťávy do těles odpařovacích. Odebírání těžké šťávy a její cezení. Pravidlem je nyní, že šťáva od třetí saturace jest procezována tlakem vlastním ze saturateurů do cezů. Je-li dno saturateuru nad výtokem cezů 2 *m* vysoko, stačí, aby při volném vtoku, jenž se dá říditi ventilem, protekla šťáva ze 4000 *q* denně zpracované řepy na čtyřech cezích Prokšových. Když se má šťáva cediti ještě jednou, spojí se výtok cezů prvních se vtokem cezů druhých a stačí, aby byl výtok cezů prvních nad výtokem cezů druhých 0·5 *m* při 250 □ *m* cedící plochy. Obě výšky udány jsou tak, jak asi v továrnách bývá, ač ku cezení stačí i menší výška. Šťáva se náležitě cedí, ale musí velikost cedící plochy býti v poměru ku rychlosti průtoku šťávy. Šťáva lehká, po druhé procezená, vtéká nyní buď sama do prvého tělesa, nebo jest hnána pumpou, kde nestačí tlak vlastní.

Aby šťáva samovolně vtékala do tělesa, musí výška výtoku z cezů nad vtokem do odpařovacího tělesa býti větší, než jest tlak v tělese.

Je-li tlak v prvém tělese vyjádřen v atmosferách $0{\cdot}M$ (tlak ten se mění dle energie vaření a jest jiný, vždy ale menší u tripleeffet než u quadrupleeffet), hutnota rtutí 13·6, hutnota vody 1, hutnota šťávy h, jest pak výška v šťavního sloupce vyjádřena, to jest výtok z cezů nad vtokem do tělesa $v = \frac{760 \times 0{\cdot}M \times 13{\cdot}6}{h}$ milimetrů.

Pro jistotu musí býti sloupec vyšším, aby tlak z tělesa nevyhnal šťávu z roury zpět do cezů.

Jestli není tlaku sdostatek, vchází šťáva z cezů do pumpy a pumpou tlačí se do tělesa. Průměr cylindru a zdvih pumpy závislý jest na množství šťávy. Při tom však jest třeba regulovati chod pumpy a přítok lehké šťávy tak, aby pumpa nešla na prázdno a nevháněla vzduch do odpařovacího tělesa. Tak jako ammoniak, tak i vzduch jest na závadu odpařování v tělese druhém. Těžká šťáva z posledního tělesa, když byla dostatečně zahuštěna, pouští se do jiné nádoby část a odtud se přímo parou vytláčí do reservoirů nebo se pumpuje. V případu prvém jest nádoba pro odpouštění těžké šťávy obyčejný montejus.

V každém případě musí býti nádoba ta spojena jednou širší rourou se dnem tělesa a druhou rourou užší, která vede od nádoby do téhož posledního tělesa odpařovacího, ale ústí ve šťavním prostoru nad šťávou, nebo v přestupníku téhož tělesa. Ode dna nádoby je odtok těžké šťávy buď k pumpě, buď přímo, když se vhání parou do reservoirů.

Aby šťáva z tělesa vtékala do nádoby, musí se otevříti spojení užší roury a vzduch z nádoby vchází do tělesa; tím se tlaky vyrovnají a šťáva může do nádoby prouditi. Kdy jest nádoba plná, pozná se na vodoměrném sklu. Pak se zavře i vtok šťávy i vyrovnávací roura vzduchová, a otevře se vzduchový kohout na nádobě upevněný a spojení na odtokové rouře.

Tím, že se musí nádoba spojiti s tělesem, aby vzduch z nádoby byl vyčerpán a šťáva mohla vtékati do nádoby, ubude v tom okamžiku vzduchoprázdnoty v posledním tělese, ba i na vacuum, kde jest spojeno s tělesy odpařovacími a teplota šťávy i mohutnosť odpáření tím značně kolísá. Poněvadž toto odtahování těžké šťávy děje se v dosti krátkých intervalech, má toto kolísání vliv na vaření i v odpařovacích tělesech i na vacuum. Aby se tomu předešlo, spojují se nyní pumpy přímo s posledním tělesem. Regulace odtoku děje se ventilem.

Těžká šťáva v reservoirech se ohřeje asi na 94° C a vpouští se tak jako lehká šťáva na cezy, a to buď Prokšovy neb Kasalovského. Bývá s výhodou, když reservoiry pro těžkou šťávu umístněny jsou tam, kde je saturace třetí. Cezy pro saturaci slouží také pro cezení těžké šťávy, jen rozmnoží se jejich počet, a sice pět cezů stačí pro lehkou i pro těžkou šťávu při zpracování 4000 *q* řepy denně. Roury pro přítok šťáv do cezů a odtok zřídí se tak, že možno dle libosti na kterýkoliv cez pustiti lehkou či těžkou šťávu, a šťávy při odtoku děliti. Obyčejně činívá se takto, když práce v cukrovaru jde již plným proudem, že na cez povléknutý čistými plachetkami vpustí se šťáva těžká, když cez ochabuje, anebo nejdéle ve dvou dnech sami tok těžké šťávy přerušíme

a vpustíme šťávu lehkou. Když bylo něco těžké šťávy v cezu zbylé, vyteklo tlakem lehké šťávy, obrátí se také výtok do šťávy lehké.

Kondensování výparu z tělesa posledního odpařovacího. Spád tlaků a velikosť rour. Aby v posledním odpařovacím tělese nastala vzduchoprázdnota a tato se udržela, vyssávají se výpary a vzduch vývěvami. Aby docíleno bylo větší vzduchoprázdnoty, kondensují se páry ze šťávy vodou studenou, a k tomu cíli přidány jsou ku vývěvám tak zv. kondensatory.

Dle toho, jakým spůsobem vtéká voda kondensatorem a jak pára, či jaké zařízení je uvnitř, máme kondensatory souproudní, kde voda i výpary týmž směrem se berou, kteréž Hanuš zdokonalil, pak protiproudové, talířové, kde vnitřek rozdělen jest talíři na několik etáží. Voda stéká z talíře na talíř, rozprostře se na velikou plochu a pára dobře se kondensuje. V mnohých cukrovarech zaveden jest ještě tak zvaný kondensator barometrický. Tento jest v podstatě dlouhá roura o průměru 20—25 *cm* a délky stanovené výpočtem. Roura jest kolmo postavena, dolejším koncem ústící do neveliké nádrže. Na vrchu rozšířena jest v hlavici, do které ústí výparové roury z posledního tělesa a roura pro vtok vody o průměru asi 4 *cm*, na které se nalézá ventil ku regulování přítoku vody. Z hlavice kondensatoru vychází široká roura ku vývěvám. Před vývěvami bývá ještě kondensator obyčejný, kam vtéká voda z basinu, kdežto do barometrického kondensatoru vtéká voda z reservoirů ve vodní věži. Vedle toho jest hlavice barom. kondensatoru úplně uzavřena. Vnitř, pod vtokem vody z věže, jest koš drátěný, dosti hustý, aby nečistoty s vodou přišlé zachycoval. Tento koš se dle potřeby dá vyměniti.

Při početí práce otevře se vtok vody do barom. kondensatoru a pumpy uvedou se v chod. Následkem tvoření se vzduchoprázdnoty nevytéká voda z kondensatoru spodem, nýbrž udržuje se v nádobě a stoupá v rouře kondensatoru tím výše, čím větší nastává vzduchoprázdnota.

Kdyby vzduchoprázdnota byla úplná, stoupla by voda na 10·3 *m* vysoko, poněvadž ale v posledním tělese jen výminkou dosáhne se vzduchoprázdnoty 65 *cm* až nejvýše 68 *cm*, můžeme toto číslo vzíti za základ pro délku kondensatoru. Je-li 68 *cm* vzduchoprázdnoty, totiž dle údajů rtuťového barometru, vystoupí voda 68 $\times$ 13·6 *cm* vysoko, to jest do výše 9·25 *m*. Tak vysoká jest roura od hladiny vody v nádrži pod kondensatorem až po hlavici, hlavice bývá asi 1·5 *m* dlouhá a širší. Poněvadž voda vrchem stále přitéká a spodem přibývá ji v nádrži, proto zřízen jest odtok z nádrže.

Kde není dostatek vody v cukrovaru, odtéká voda z kondensatorů všech, byvši vyhozena vývěvou, do chladících rybníčků. Jinak po-

užívá se jí ku plavení řepy v řepním splavu. Někdy pak z této vody, poněvadž je teplá kondensováním par, odebírá se část pumpou a vhání se do vodní věže, aby ohřála vodu potřebnou pro diffusi.

U tripleeffet bez ohřívání šťáv dle spůsobu Rillieux-Lexa, odpaří se na každém tělese velmi příbližně $\frac{1}{3}$ veškeré vody odpařené na této stanici. Pro kontrolu toho a pro kontrolu výpočtu při nahřívání šťáv vypočte se odpařená voda na třetím tělese. Kdyby se dala snadno měřiti voda vtékající do vývěv a voda vytékající z vývěv, snadno by se našla diference a z toho množství kondensované páry a odpařené vody. Příbližně dá se to vyčísliti ze zvýšení tepla vod odtékajících z vývěv.

Je-li množství vody vteklé do vývěv za jednotku času M kgr. a má teploty $t_0{}^0$ C, pak množství vody ze šťávy odpařené, v páru proměněné m kgr. a pára tato při vzduchoprázdnotě, jakou jsme určili na posledním tělese, má t_1 kalorií v jednom kilogramu, pak voda odtékající z vývěv jest $(M+m)$ kgr. a má teplotu $t_2{}^0$ C, která se dá přímo měřiti, jako vody do kondensatoru vcházející. Musí množství tepla vešlého do kondensatoru (nehledě na ztráty sáláním stěn rour) rovnati se teplu s vodou vyšlého $(M+m)\,t_2 = M t_0 + m\,t_1$, z toho přetvořením rovnic $M(t_2 - t_0) = m\,(t_1 - t_0)$.

Z této rovnice dá se vypočítati kterýkoliv člen, známe-li ostatní. Buď potřebné množství vody, do vývěv pro jisté množství vody, která se má odpařiti, nebo teplotu jistým množstvím odpařené vody v kondensaci spůsobenou atd. Má-li se vyjádřiti odpařená voda ze šťávy, jest $m = M\frac{t_2 - t_0}{t_1 - t_0}$. Množství vody vteklé do vývěv dá se pak vyjádřiti takto: Průřez otvoru, kterým vtéká voda do vývěv p (otevření ventilu), výška vtoku vody do vývěv nad hladinou basinu v, spád vzduchoprázdnoty a barom. tlaku venku vyjádřen v metrech v_1 (při vzduchoprázdnotě úplné 76 *cm* rtuti stoupne voda 10·3 *m* vysoko, při vzduchoprázdnotě 60 *cm* vystoupí $v_1 = \frac{10{\cdot}3 \times 60}{76}$).

Koeficient průtoku v rouře budiž k. Výtok jest pak vyjádřen v množství vody $M = kp\sqrt{2g(v_1 - v)}$ pro jednu vteřinu (vloženou formulí volného pádu), g značí akceleraci (9·8), a množství M musí býti vyjádřeno v kubik. metrech a plocha p jest vyjádřena pak v metrech čtverečných. Z této formule lze vyjádřiti množství páry prošlé rourou, když zná se tlak páry v_1 a tlak v prostředí, kam vchází v.

Má se vypočítati průměr roury, která odvádí šťavní páru z jednoho tělesa do topení druhého tělesa odpařovacího. Prostor šťavní tělesa předcházejícího a topný prostor tělesa následujícího jsou spojeny

rourou; následkem toho může se bráti, že napnutí páry v obou těch prostorech při odpáření jest totéž. Pára, která se v topném prostoru zkondensuje, jest nahrazována parou vyvinutou ze šťávy, a tím se udržuje tlak v jakési stálé výši. Kdyby se pára nekondensovala, rostlo by na pjetí, až by dosáhlo takové výše, jakou má pára, která šťávu odpařuje a šťáva by se přestala vařiti. Rychlosť odváření a rychlosť proudění páry jest tudíž závislá na napjetí topící páry a na napjetí páry ze šťávy se vyvinující. Má-li pára zpětná, vcházející do prvního tělesa, absolutní napjetí 1·7 atm. a tlak šťavní páry v prvním tělese absolutní tlak 1·2 atm., jest vyjádřen spád pro toto těleso rozdílem těchto dvou napjetí, a pro výpočet musí se bráti rychlosť, jakou by měla pára, kdyby proudila z prostoru, kde je napjetí 1·7 atm. do prostoru o napjetí 1·2 atm.

Pro správný výpočet by bylo lépe změřiti tlak v topném prostoru tělesa následujícího, neboť je-li roura odváděcí malá, pak jest diference značná, při dosti širokých rourách jest rozdíl malý. Za příklad budiž vzato poslední těleso a výpočet rychlosti páry v rouře a velikosť roury odváděcí páru ku vývěvám.

V předposledním tělese jest vzduchoprázdnoty přibližně 25. V tom případě ukazoval by barometr rtuťový výšky $76-25=51\,cm$. V tělese posledním jest vzduchoprázdnoty $60\,cm$, na rtuťovém barometru by bylo $76-60=16\,cm$ výšky.

Je-li specifická váha rtuti s a výška při určitém napjetí v, pak specifická váha vody S a výška sloupce vodního při témž papjetí par V, platí dle fysických zákonů $s:S=V:v$, z toho vypočteno $V=\frac{vs}{S}$. Tím převedena jest výška sloupce rtuťového na výšku sloupce vodního.

Vyčíslením příkladu dostane se pro těleso předposlední
$V=\frac{51\times 13{\cdot}6}{1}=693{\cdot}6\,cm$, těleso poslední $V=\frac{16\times 13{\cdot}6}{1}=217{\cdot}6\,cm$
vodního sloupce, který by udržel rovnováhu napjetí uvedených par. Rozdíl napjetí vyjádřen v metrech $=4{\cdot}76$. Páry z 1 kgr. vody povstalé mají při určitém napjetí určitý objem a dle toho pak i určitou specifickou váhu.*) Je-li specifická váha páry pro její určitý stav S_1, bude třeba určité výšky V_1, aby měla určitý tlak. I zde platí $S:S_1=V_1:V$, z čehož $V_1=\frac{V.\,S}{S_1}$.

Dle fysických pouček jest rychlosť výtoku vyjádřena $r=\sqrt{2\,g\,v_0}$. Ve vzorci značí v_0 výšku nebo tlak kapaliny, neb vzdušiny u otvoru, kterým má vytékati v metrech. Dosazením za v_0 hodnoty vypočtené V_1, která byla vypočtena v metrech, jest vyjádřena rychlosť výtoku páry.

---

*) Veškeré potřebné tabulky viz K. C. Neumannův kalendář cukrovarnický.

Odpářením v tělesech odpaří se v určitém čase jisté množství vody ze šťávy. Nechť jest toto množství M. Při onom tlaku má pára z tohoto množství vody utvořená O krát větší objem, než voda, z které povstala, bude tedy objem oné páry MO. Značí-li toto množství páry utvořené za 1 vteřinu a značí-li p průřez roury parní, bude platiti rovnice pro výtok

$$O\,M = K\,p\sqrt{2gV\frac{S}{S_1}},$$

v čemž K = koeficient průtoku = 0·7.

Pro náš specielní případ, kdy stanice odpařovací není zatížena odbíráním páry šťavní ku nahřívání šťáv na stanicích jiných, odpaří těleso jedno za 24 hodin 1256·8· centů vody, což činí pro 1 vteřinu 1·454 kgr. = 0·00145·4 kub. m. Vaří-li šťáva v posledním tělese při 61^0 C a je při tom vzduchoprázdnoty 60 cm, má pára při tomto stavu (dle tabulek) O = 7730 krát větší objem než voda, z které povstala a hutnota její jest 0·1293 = S_1. Hutnota vody jest S = 1 a vyjádřené množství odpařené vody ze šťávy v kub. m činí 0·001454 = M za 1 vteřinu.

Vložením do vypočtené formule dostane se

$$7730 \times 0{\cdot}001454 = Kp\sqrt{2 \times 9{\cdot}81 \times 4{\cdot}76 \times \frac{1}{0{\cdot}1293}},$$

z čehož obdržíme průřez roury odtokové p = 0·5975 m^2, z čehož vypočtený průměr pro rouru z tělesa ku vývěvám d = 0·86 metrů.

Rychlosť brýdové páry z tělesa ku vývěvám jest

$$r = \sqrt{2 \times 9{\cdot}8 \times 4{\cdot}76 \times \frac{1}{0{\cdot}1293}} = 26{\cdot}87 \text{ metrů.}$$

Vývěvy. Ku kondensaci par ze šťáv z posledních odpařovacích těles a z vacua, i při zahušťování syrobů, pak ku odssávání plynů vytvořených ve šťávě v posledním tělese a tím ku tvoření vzduchoprázdnoty slouží zvlášť konstruované pumpy, zvané vývěvy. Jsou to dvojčinné pumpy na tlak ale tak postavené, aby voda vssávaná zdvíhala se co možno do výšky nejmenší, a nejmenší byla výška výtlačná, tak že odtok z pump bývá přímo umístněn nad vrchními klapkami. Průměr této odtokové roury a ssací roury bývá asi dvakrát tak veliký než průměr roury, kterou vtéká voda do kondensátoru. Tím se docílí volného proudění vody.

Odtoková roura ústí buď do chladících rybníčků, neb do nádrže, odkud proudí do splavu řepního. Roura ssací spojena jest s kondensatorem, odkudž ssaje pumpa vodu a plyny. Kondensatory spojeny jsou jednou rourou se šťavními prostorami posledních těles odpařovacích a rourou pro přítok vody ku kondensaci par. Velikosť této roury řídí se množstvím odpařené šťávy a dovoleným množstvím vody, která se může

ku kondensaci vzíti. Cukrovary, které nemají dostatek vody, jsou nuceny vodu od vývěv chladiti a tuto opět upotřebiti ku chlazení v kondensacích. Teplota této chlazené vody jest vyšší než vody v řece neb v rybníku v týž čas, tím se stává kondensování v kondensatorech neúplnější, pomalejší a tím i odpáření trpí. K rychlejšímu kondensování jest třeba většího množství vody, a přece nutno ji šetřiti.

Chladící rybníčky jsou velké, mělké nádrže, přepažené tak, aby voda měla co možná dlouhou cestu a tak chladla. Ku vssávání vody do kondensac dělá se asi 8 — 13 *cm* v průměru mající roura a množství přiteklé vody reguluje se ventilem na rouře umístněným. Množství vody vteklé za určitý čas do kondensac má určité meze. Nad potřebu vteklá voda jest na úkor vzduchoprázdnoty.

Množství páry za určitý čas z posledních těles vyvinuté a v kondensacích kondensované jest známé, a dle prakse bývá nejlépe, nestoupne-li teplota vody z vývěvních pump odtékající výše než kol 35° C. Z toho by se dalo vyčísliti množství vody a velikosť roury. Klapky ve vývěvách bývají zhotoveny ze silného plechu a kaučukem podloženy. Z vody kondensační ohřáté brýdovými parami usazuje se v pumpách kámen a proto nutno tyto každý rok řádně čistiti, aby při odváření pak v kampani své úloze řádně dostály. Píst bývá obyčejně utěsněn ve válci ovinutím měkkého provazu konopného nebo z jiného tkaniva zhotoveného.

Aby se lehce dal odstraniti usazený kámen v pumpách, vymazují se tyto, než se po vyčištění uzavrou, petrolejem nebo jinými přípravkami k tomu účelu zhotovenými.

Takovéto vývěvy nazývají se vývěvami mokrými. Vedle těchto zhotovují se také tak zvané vývěvy suché. Tyto vývěvy nejsou bez vody, jak by dle názvu se mohlo souditi, nýbrž spotřebují vody snad o něco méně ku kondensování par brýdových než vývěvy mokré. Hlavní rozdíl spočívá v tom, že u vývěv mokrých ssajou pumpy i vodu i plyny z kondensatoru k pístu a tímto vytlačuje se vše do odpadu; u vývěv suchých voda z kondensatoru nevchází do pumpy, odtéká z kondensace a jen plyny ssaje pumpa. Proto také u pump mokrých jest píst těsněn provazy, u pump suchých železnými obručemi.

Zpětné použití šťavních par. Aby se teplo, které se přivede ku odpařování šťáv na stanici odpařovací co možno nejvíce využitkovalo, a tím docílila se úspora paliva, konány pokusy v tom směru, že šťavní pára používala se ku vytápění v tomtéž tělese.

Poněvadž jevná teplota páry jest vždy nižší než teplota šťávy z které povstala, nedocílilo by se ohřívání jednoduchým zavedním páry z prostoru šťavního do prostoru topného, hleděno k tomu, aby se zvýšil její tlak a teplota. Za tím účelem postaveny pumpy, které ssajou páru

šťavní a tlakem vhání ji do prostoru topného, čímž tlak se zvýší, ba i teplota, ovšem na úkor množství páry. Kasalovský používá k tomu injektorů. Proud páry o vyšším napjetí nechá prouditi injektorem. Pára šťavní jest strhována do proudu, mísí se s parou teplejší, nabývá vyššího tlaku i vyšší teploty, ovšem zas na úkor teploty páry do injektorů hnané. Takto smíchána pára přicházejíc do topného prostoru, kondensuje se v něm a z páry šťavní uniká jen tolik tepla, co ho odejde v kondensované vodě.

Výhody z opětného použití par šťavních, kdyby se docílilo využitkovati veškerého jejich tepla, byly by značné.

Vacuum. Odpařování vody ze šťáv, čili sváření šťávy, má za účel, aby šťáva stala se přesyceným roztokem, cukr vykrystaloval a takovým spůsobem se z roztoku dostal. Ovšem, že vedle cukru jsou ve šťávě soli, které provázejí cukr na celé jeho cestě, aniž by se daly čištěním odstraniti. Jsouce však tyto látky v daleko menším množství ve šťávě než cukr, jest roztok přesycen pak pouze pro cukr, a tudíž jen cukr z počátku krystaluje.

Těžká šťáva, jsouc procezena, přichází do nádrží, odkud vtéká do odpařováku zvaného vacuum. Vacuum jest těleso odpařovací s účinkem jednoduchým, když se vytápí přímou neb zpětnou parou, ale stává se posledním tělesem doubleeffetu, když ku odpáření použije se páry šťavní z prvého tělesa odpařovací stanice. Vyvinující se páry ze šťávy ve vacuum jdou přímo do kondensac.

Vacuum co tělesa užívá se buď ve tvaru cylindrického stojatého, tak zvané stojaté vacuum, nebo ležaté vacuum, kteréž pak jest tvaru kufrovitého, konstrukce Lexa-Herold, nebo konstrukce Jelinka.

Ležatá vacua neliší se od stojatých jen svým tvarem, nýbrž konstrukcí topící plochy a používáním páry topné. Vacuum stojaté má tvar stojatého tělesa odpařovací stanice, jen že na spodu zakončuje konický otvor dle velikosti vacua o průměru 50—100 *cm.* Na vrchu jest dom, odkudž vede široká roura pro odvádění par šťavních do přestupníka neb jiného lapače šťávy, a odtud do kondensac.

Otvor dolejší jest uzavřen víkem, které pohodlně dá se otevříti a zase uzavříti. Uvnitř umístněny jsou hady měděné ku vytápění. Těchto hadů bývá několik, počet jich řídí se dle velikosti vacua a dle množství šťávy a její hutnoty, která se má svařiti. Čtyry nebo šest hadů bývá obyčejně, a každý vchází svým otvorem do vnitř a svým otvorem vychází, z venčí spojeny jsou teprve společnou rourou.

Na společném vedení, kterým se přivádí pára topná, jsou umístněny ventily a to takovým spůsobem a v takovém počtu, aby do každého hadu mohla se vpustiti pára buď přímá, buď zpětná, buď šťavní, má-li se i touto vytápěti.

Při východu těchto hadů z tělesa jsou umístněny zpětné klapky (samočinné), které ústí do společného vedení. Toto bývá rozděleno ve dvě neb tři větve a to proto, aby dal se říditi odchod upotřebených topících par. Topí-li se ostrou parou, vedou se páry a voda kondensovaná do vedení, které ústí ve shromáždiči par zpětných; topí-li se parou zpětnou, vedou se vody kondensované větví, která ústí ve shromáždiči vod pro napájení kotlů v kotelně. Aby se zamezilo příliš rychlé proudění páry v hadech a tím malé využitkování tepla jejich, jest na každé větvi umístněna odváděcí skřínka plaváková.

Poněvadž tato stojatá vacua jsou vysoká, a hustá svařená massa ze šťávy těžko se pohybuje při vaření, ba i přestane se pohybovati a byla by vespod hutnější než na vrchu, proto do svrchní části vacua upevňuje se taktéž had, kterým se obyčejně počne topiti hned, jak jest vacuum tak naplněno, že massa jej pokrývá. Tím se urychluje také odpáření.

Vacua ležatá nemají topných hadů, nýbrž tak jako u odpařováků ležatých jsou vloženy do spodní části rovné trubky, mající asi 50 *m/m* v průměru a počtem takovým, aby součet ploch jejich dal dostatečnou plochu odpařovací. V předním a zadním čele vacua jsou trubky zatěsněny kroužky buď kaučukovými nebo konopnými. Ústí rour v předu i v zadu jest kryto a utvořena tak jakási parní komora, která jest rozdělena tak, že vpuštěním páry prochází tato jen jednou částí trubek, druhou pak vrací se zpět a odtud kondensovaná se odvádí. Někdy pro páru přímou určena jest jistá část trubek, tu pak pára rozdělením komor této části jest nucena dvakrát se vraceti, než odchází z topného prostoru. Do ostatních částí topícího prostoru možno dle zařízení vpustiti buď páru zpětnou nebo šťavní. Vespod vacua ležatého jest po celé délce otvor buď jen asi 50 *cm* široký, nebo jest rozdělen ve dva nebo ve tři otvory, které samostatně vlastními víky dají se uzavříti. Na vrchu jest umístněn lapač šťávy a odtud vede roura ku kondensacím a ku vývěvám.

Do každého vacua vede ssací roura pro těžkou šťávu, která vchází do vnitř sice bokem vacua, ale ústí u samého dna, totiž něco málo nad víkem spodního otvoru.

Na vacuum upevněny jsou vacuoměr, teploměr, kohout ku braní vzorků, mazníčka, několik okének z předu nad sebou umístněných, jedno okénko v zadu, průlez a vzdušný kohout, který též bývá umístněn na vedení šťavní páry a má ten účel, aby při ukončení varu mohl vzduch býti vpuštěn do vacua a cukrovina snadněji vytekla. Vedle toho zavádí se nyní do cukrovarů Cuřínův brasmoskop. Jest to spojený teploměr s vacuoměrem. Tento upevněný na vacuum dává vařičovi možnosť, lépe a správněji pozorovati zahušťování šťávy, vytvořování se zrna, a tím výsledky lepšího vaření.

Vaření na vacuum. První podmínkou jest neprodušnosť vývěv pro vacuum a vacua samého. Nejjednodušším spůsobem provede se zkouška tak, že po řádném vyčištění a zatěsnění všech kohoutů, ventilů a rour pustí se vývěva do chodu a vyssává se z vacua vzduch tak dlouho, pokud lze na vacuoměru pozorovati příbytek vzduchoprázdnoty. Pak se uzavře hlavní ventil na vedení pro šťavní páru ku kondensacím a stroj vývěvní se zastaví. Nyní pozoruje se vacuoměr, zda-li vzduchoprázdnota klesá, a jak rychle klesá. Čím rychleji klesá, tím větší chyba v utěsňování. Každý nezatěsněný otvor sebe menší, prozradí se sykotem. Je-li vacuum spojeno s touže kondensací jako poslední tělesa odpařovací stanice, jest ve vacuum vždy táž vzduchoprázdnota při vaření, jako na oněch tělesích; má-li vacuum svoji vývěvu, pak jest vzduchoprázdnota ve vacuu jiná, ale velice příbližná vzduchoprázdnotě v tělesích.

Když při počátku kampaně již tolik šťávy těžké nateklo do reservoirů, že by se dalo naplniti as polovice vacua, tu uvedou se vývěvy, když nebyly dříve v běhu, v činnosť a odssává se vzduch z vacua. Vzduchoprázdnota stoupá, a když byla dostoupila as takové výše, jaká bývá při práci (asi 60 *cm*), otevře se ventil na šťavním vedení a šťáva vtéká do vacua. Když šťáva pokrývá již hady neb roury topící, otevře se vchod pro páru a šťavní ventil se uzavře. Šťáva vaří se nyní prudkým klokotem a ubývá ji, stříkajíc na pozorovací okénka.

Novým přitahováním šťáva se doplňuje, aby pokrývala hady neb roury topící a kohoutem pro vzorky dala se část šťávy vyjmouti. Musí tudíž štáva na vacuu býti ve výši kohoutu a kohout upevněn jest blízko nad topícími rourami.

Štáva stává se hutnější, což lze pozorovati na skle okénka. Kapky vystříknuté šťávy na sklo vždy líněji stékají, a bublinky v kapce vždy zdlouhavěji praskají. Část šťávy kohoutem vyjmutá a vzatá mezi palec a ukazováček, táhne se mezi nimi v podobě nitě. Nyní jest nutno dobře vystihnouti okamžik pro utvoření zrna. Pokud kapky na sklo stříknuté stékají, a pokud niť mezi prsty se netrhá, jest nutno zahušťovati dále. Když kapka na skle okénka již visí, aniž by hned stékala, niť mezi prsty se netrhá a neodpadává, nýbrž visí beze vší změny, bývá vhodný okamžik pro utvoření zrna. Otevře se rázem ventil pro přítok šťávy a část se ji vpustí do vnitř. Množství této vpuštěné šťávy řídí se dle množství šťávy ve vacuum a dle hutnoty přitahované šťávy. Čím řídší šťáva, tím méně se jí do vacua přitáhne, a sice proto, že neutvořilo by se ve šťávě zahuštěné ve vacuu zrno, nýbrž šťáva by se nově přitaženou šťávou rozředila tak, že by nastala nutnosť znova šťávu ve vacuu zahušťovati. Je-li vacuum veliké, as na obsah 300 centů cukroviny, a má-li šťáva 25—30° Bé., která se přitahuje, trvá toto přitahování na zrno asi 6—10 vteřin. Na to se rychle ventil šťavní uzavře.

Tímto vpuštěním menšího množství šťávy těžké do zahuštěné šťávy ve vacuu, vytvoří se v této zrno, totiž část cukru ze šťávy vykrystalovala. Vezme-li se část šťávy kohoutem a vpustí na sklíčko, jest viděti krystalky cukru.

Toto vytvořování zrna vyžaduje zručnosti a zkušenosti, neboť závisí na množství šťávy, na její hutnotě, na velikosti vzduchoprázdnoty a tím na teplotě zahuštěné šťávy. Jest dále třeba, aby nebylo zrna utvořeno mnoho a ne málo, což opět vyžaduje zkušenosti.

Když se zrno utvořilo a přesvědčení jsme, že jest to množství dostatečné, přivře se ventil na rouře pro šťavní páru ku kondensacím, aby se vzduchoprázdnota poněkud snížila a hned také počne stoupati teplota šťávy ve vacuum na stupně tepla odpovídající velikosti vzduchoprázdnoty. Tak hledí se zvýšiti teplota šťávy asi na 80° C, čímž zrno stává se kompaktnější. Když byla šťáva dohřáta, přitáhne se nyní tolik nové šťávy těžké do vacua, až zahuštěná massa ve vacuu zřídne, při čemž dáti jest pozor, aby jen totik šťávy se přitáhlo, by utvořené zrno se nerozpustilo, ale zase tolik se šťávy přitáhne, aby zrno před tím utvořené volně plavalo ve šťávě a pak, kdyby se utvořilo zrno nové při tomto druhém natahování, aby toto se rozpustilo. To vše pozná se na barvě zahušťované šťávy ve vacuu a hlavně na vzorku vyňatém na sklíčko a pozorováním jeho. Na to otevře se ventil ku vývěvám docela a vaří za vzduchoprázdnoty co možno největší.

Když byla massa ve vacuu tak zahoustla, že vyňatá průba po skle nesnadno stéká, tu přitáhne se nová šťáva, massa se opět zředí jako před tím. Toto se opakuje dak dlouho, až je vacuum tak naplněno, že by dalším přitahováním šťávy tato buď přetékala do přestupníka, nebo by se vaření nedalo již dobře pozorovati. Při několika posledních přitahování šťávy nechá se massa ve vacuu o něco více zahustiti než z počátku, což nazývají vyvářkou. Když se bylo posledně přitáhlo, nechá se vše tak zahustiti, až massa cukrová (cukrovina) obsahuje 4—6 % vody.

Když byla cukrovina ve vacuu takto vysušena, uzavře se spojení vacua s vývěvou, uzavře pára do topení, otevře spodní otvor a zároveň otevře ventil vzdušný. Cukrovina vypouští se do nízkých pánví, kterých bývá nanejvýše čtyry, nebo do plochých vozíku na kolejích, kterých dle potřeby bývá i čtyřicet.

Velikosť pánví a množství vozíků závisí na množství denně svařené cukroviny. Nízké pánve a vozíky mají ten účel, aby horká cukrovina chládla, než přijde ku dalšímu zpracování, vytáčení, a tak co možná z matečného louhu cukr na stávající krystaly ještě se sázel. Ačkoliv někteří tvrdí ze své zkušenosti, že ze chladnější cukroviny jest sice více cukru surového dle procent na váhu, ale jen proto, že část chlad-

ného, matečného syrobu zůstal na krystalech vězeti, čímž jakosť není taková, jako u cukru z cukroviny teplejší. Takovéto svařování šťávy jest vaření na zrno. Dříve svařovala se šťáva ve vacuu měděném na vlákno.

Takového vaření, kde se přitahuje do vacua na cukrovinu šťáva přetržitě, v periodách, užívá se nyní ve většině cukrovarech na výrobu suroviny; jen v některých, a pak v některých rafineriích, když bylo uděláno zrno, pootevře se šťavní ventil tak, aby stále šťáva přitékala, ale ve množství takovém, aby se nové zrno netvořilo a staré aby se nerozpouštělo, nýbrž rostlo.

Takovýmto stálým přítokem šťávy, i periodickým přitahováním vzroste zrno značně.

Celé vaření závislé jest na dobrém dohledu a zručnosti vařičově. Při vytvořování zrna, při jeho vyvařování i při vysoušení, musí vždy bedlivý pozor dáti na řádné dodržení okamžiku vhodného pro nový tah šťávy, ať již pak dle své zkušenosti řídí se průbou na sklíčku vyňatou, ať bublinkami a varem tekutiny, ať časem, hlavně pak toho jest dbáti, aby po vytvoření zrna nezahušťovala se massa ve vacuu před novým tahem tak mnoho, jako při tazích posledních, jinak vytvoří se mezi starým zrnem zrno nové, jemné, které nedá se tak snadno novým dotažením odstraniti.

Aby se vždy při stejném poměru přitahovalo a šťáva vždy na týž stupeň zahušťovala a tak lepších výsledků varu se docílilo, k tomu má sloužiti Jos. Cuřínův brasmoskop, jakási pomůcka pro vařiče.

Vaření na vacuu má se díti vždy rychle, však při malé spotřebě páry; totiž neupotřebovat páru přímou, když za týž čas odvaří zpětná pára totéž množství a má se vařiti stále, totiž nepřerušovat vaření, dokud var není ukončen. Není-li tolik šťávy, aby vacuum se naplnilo, ukončí se var tehdy, když se poslední šťáva natáhla, vysuší se a spustí z vacua.

Dřívější nehody při svāření těžkých šťáv ve vacuu objevují se velice zřídka. G. Gollignon*) uvádí, že příčiny nesnadného zaváření těžké šťávy jsou: přítomnosť látek gumovitých, nedostatečný přídavek vápna, nebo zase příliš značná alkalita následkem vápna, anebo kvašení šťávy.

Množství cukroviny a odpařené vody, množství páry a velikosť odpařovací plochy. Nyní všeobecně v surovarnách vysouší se cukrovina ve vacuu tak, aby měla co možno nejméně vody.

Je-li šťávy těžké, která se má svařiti na vacuu, množství M, sacharisace (sušina) S a cukrovina má míti vody $a\%$, čili sušiny (sachar.)

*) Listy cukrov. XV, 161.

$100 - a = S_1$, bude množství cukroviny M_1 vyjádřeno $M_1 = \frac{M \times S}{S_1}$
z toho množství vody, která se má ze šťávy odpařiti V; $V = M - M_1$.

A tak jako na předešlých stanicích dá se vypočítati množství potřebné páry a velikosť odpařovací plochy.

Pro náš specielní případ bude:

Těžké šťávy dostali jsme 24·68 q ze 100 q řepy. Šťáva má hutnotu 53 Bg. Cukrovina se vaří až na 5 % vody. Obdržíme množství cukroviny ze 100 q řepy $\frac{24·68 \times 53}{100 - 5} = 13·62$ q. Musilo se proto odpařiti vody $24·68 - 13·62 = 11·06$ q.

Má-li se topiti výhradně parou zpětnou, vezme se do počtu její teplota $t_2 = 112^0$ C. Teplota šťávy vtékající do vacua nechť jest dle měření 80^0 C, transmisní koeficient budiž 20. Šťáva ve vacuu se vaří při teplotě $64^0 \text{C} = t_1$. Ze 4000 q řepy denně musí se na vacuu odpařiti $11·06 \times 40 = 442·40$ q vody, čili počítáno za jednu minutu 30·72 kgr.

Dle předcházejících formulí pro spotřebu plochy jest:

$$30·72 = \left(\frac{F \,.\, K (t_2 - t_1)}{606·5 + 0·305\, t_1 - t_0} \right) = \frac{F \times 20 \times 48}{546}.$$

Z toho plocha $F = 17·4\, m^2$.

To jest plocha vypočtená, kdyby se bez přestání vařilo. Když jest var ukončen, zastaví se vaření a var se vypouští. To jest zastávka ve vaření.

Poněvadž ze 100 q řepy jest 13·62 q cukroviny, bude jí ze 4000 q řepy rovno $13·62 \times 40 = 544·8$ q. Vacuum jest tak veliké pořízeno, že pojme polovici této cukroviny, totiž 272·4 q, jest tedy nutna dvakrát zastávka ve vaření. Vyprázdňování vacua, totiž doba od zaražení ve vaření až po začátek vaření nového varu uplynou 3 hodiny, tak že jest ztráta na čase za den 6 hodin. Musí se tedy odpařiti nutná voda za 18 hodin. Odpaří se za jednu minutu 40·96 kgr. vody. Potřebná plocha pro odpaření bude $F = \frac{546 \times 41}{20 \times 48} = 23·3\, m^2$. Má-li se zahřívati na vacuum také šťavní parou, musí se plocha dle toho zvětšiti.

Množství páry potřebné na odpaření vody 40·96 kgr. za jednu minutu jest dle předcházejících formulí

$$Dg = \frac{F K (t_2 - t_1)}{607 - 0·708\, t_2} = \frac{23·3 \times 20 \times 48}{528} = 42·36 \text{ kgr.},$$

jestli bereme do počtu topnou páru zpětnou o teplotě $t_2 = 112^0$ C.

Jeden kilogram páry odpaří zde 0·96 kgr. vody. Spotřeba páry na 1 q řepy jest $11·06 : 0·96 = 11·65$ kgr.

Velikosť roury pro odvádění šťavní páry z vacua do kondensac se vyjádří tak, jako u odpařovacích těles.

Cukroviny bylo vypočítáno ze 100 *q* řepy 13·62 *q*. Toto množství jest zároveň číslem udávajícím vyrobenou cukrovinu v procentech na zpracovanou řepu.

V mnohých cukrovarech odvažuje se vyrobená cukrovina, a vypočte-li se odvážená cukrovina v procentech na řepu, může se porovnáním procent vypočtených s procenty odvážením získaných nabyti obrazu správného o práci v továrně.

Má-li se přijíti ku správným číslům při výpočtu cukroviny, musí se v jistý okamžik (provádějí-li se výpočty v běhu kampaně) zjistiti stav v továrně, mnoho-li do toho okamžiku bylo zpracováno řepy na řezačkách. To jest číslo základní pro vypočtená procenta cukroviny. Do toho okamžiku odvážená cukrovina udá menší číslo, k tomu se musí připočísti: kolik se dobude šťávy ze řízků právě v diffuseurech se nalézajících, kolik je ji na odměrkách a v předhřívači, a kolik z té šťávy bude cukroviny, kolik je šťávy na saturaci první, druhé a třetí, kolik jest ji na stanici odpařovací, kolik je těžké šťávy, kolik massy je ve vacuu, a z těchto šťáv se vypočte, kolik cukroviny lze z nich obdržeti. Číslo, které udává množství cukroviny ze šťáv nacházejících se právě v práci, připočte se ku číslu udávajícímu skutečně odváženou cukrovinu a tím obdrží se dosti správná čísla ku porovnání.

Zpracování cukroviny.

Při spusobu nynějšího vaření a hlavně čištění šťáv docílí se zrna velikého a stejného. Saturace poskytují možnosť docíliti alkality nejvýhodnější u šťáv, a není proto při vaření těch nepříjemností jako dříve, kdy často var nemohl přijíti ku konci buď pro přílišnou nebo pro nedostatečnou alkalitu těžké šťávy. Cukroviny ve vacuu svařené jsou nyní takové, že lze upotřebiti ku odstranění matečného louhu, totiž syrobu od krystalů cukru, mlýnků odstředivých (centrifugy).

Cukrovina jest tedy směs krystalů cukru a matečného louhu, který se nazývá zeleným syrobem.

Když cukrovina byla z vacua vypuštěna do pánví nebo vozíků, stydne a tuhne ve hmotu sice vazkou, ale čím dále tím tvrdší, tak že po dvou dnech již těžko lze ji rozdrobiti.

Jestli se plní cukrovina z vacua do vozíků, tu možno hned se zpracováním jejím započíti, jakmile celý var z vacua byl vypuštěn, neboť vždy to nějakou dobu trvá, než vacuum jest vyprázdněno. Jestli se plní do pánví, tu zase tak rychle chladne, že i tu netřeba dlouho čekati, než cukrovina poněkud vychladne, aby se nezpracovávala příliš horká.

Utuhlá cukrovina, kdyby přišla v kusech do mlýnků odstředivých, špatně by se čistila od syrobu. Aby se tomuto předešlo, míchá se cukrovina v míchadle. Aby toto míchání šlo snadněji, a aby chuchvalce, slepená zrna byla oddělena od sebe a tak syrob uvolněn, přidává se do míchadla k cukrovině část, dle potřeby, zeleného již syrobu ze zpracované cukroviny.

Tento syrob jest nasycený roztok a proto netřeba se báti, že by snad část cukru z cukroviny, do níž jest přimícháu, rozpouštěl. Když se první var začíná a není vůbec žádného syrobu po ruce, a nedá-li se cukrovina míchat sama o sobě, pak ovšem nezbývá jiného, než přidati chladné vody bez ohledu na to, že část, ovšem nepatrná, přejde do syrobu.

Důležito jest také, nemíchati příliš dlouho cukrovinu v míchadle. Když lze pozorovati, že zrna dobře se oddělují, že míchaná cukrovina má vzhled dobře rozmíchané kaše, husté, musí se míchadlo v běhu zaraziti. Špatně se pracuje cukrovina příliš dlouho míchaná, až se pěna počíná tvořiti.

Taktéž příliš hutná cukrovina v míchadle, nebo zase příliš řídká, když bylo přidáno mnoho syrobu, zdržuje práci.

Míchadlo jest nádoba mající asi 1 kubický metr v obsahu, se spodkem oblým, uvnitř jest osa vodorovně položena a na ni upevněna jsou ramena. V tomtéž počtu umístněna a upevněna jsou ramena na stěně nádoby s obou stran, tak že ramena na ose jsouce v pohybu, procházejí mezi rameny na stěně upevněnými. Tím jest možno chuchvalce rozmačkati a rozmíchati. Míchadlo bývá umístněno v té výši, jako pánve nebo vozíky pro cukrovinu. Vespod míchadla jest otvor uzavřený šoupátkem.

Otevřením šoupátka vytéka rozmíchána cukrovina do odměrné nádoby, která pojme tolik cukroviny, kolik se jí má centrifuga naplniti, aby nebyla přetížena. Tato nádoba jest opatřena kolečky, kterými visí na železných kolejnicích a vespod má taktéž otvor se šoupátkem. Naplněná tato odměrka pošine se po kolejnicích nad centrifugu, která se má plniti.

Centrifuga či mlýnek odstředivý jest nízký buben, jehož lub jest zhotoven ze silného dírkovaného plechu. Lub uvnitř pokryt jest sítem jemným, obyčejně z mosazného drátu neb měděného plechu zhotoveným. Syrob může projíti, avšak ne zrno. Buben ten stojí na kolmé ose, a ložiska jeho jsou tak upravena, že osa i s bubnem dá se velmi lehce otáčeti.

Kol tohoto pohyblivého bubnu jest vnější lub nepohyblivý. Centrifug bývá vždy v řadě několik, dle množství denního zpracovaní. Pro 4000 *q* řepy denně stačí centrifugy dle systému Fescy v počtu 6.

Vnější luby mají dna s otvorem dole, kterým vytéká syrob do společného žlábku. Každá centrifuga v plném běhu koná okolo 1200 otáček za minutu. Dle toho zařízeny jsou převody a běh stroje parního, který je pohání.

Centrifuga nejprve uvede se v pohyb a pak pustí se do ní z odměrné nádoby cukrovina. Tato rozdělí se v pohybujícím se mlýnku stejnoměrně po sítě a syrob sílou odstředivou a pak proudem vzduchu bývá oderván od krystalů cukru, projde sítem a vystříkne na vnější lub. Po lubu stéká na dno jeho a otvorem do žlábku.

Když přestává syrob vytékati, jest to známkou, že syrob, který se odstraniti dal, odtekl, a centrifuga se zarazí. Cukr se vybere buď do vozíku k tomu účelu konstruovanému nebo do pytle a odveze do skladiště.

Cukr. Cukr tento má barvu žlutavou od syrobu, jenž na krystalech zůstal lpěti a to buď temnější, jestli je syrobu více, nebo světlejší, je-li syrobu méně. Ovšem, že nejen na množství syrobu závisí barva cukru, kterýž se nazývá surovinou, nýbrž také na jakosti barviv ve šťávě a syrobech obsažených, a částečně na jakosti práci při čištění a vaření. Ne z každé řepy dá se za týchže okolností vyrobiti surový cukr téže barvy. Cukr drobnějšího zrna bude vždy tmavší než cukr se zrnem větším. Na tutéž váhu přijde drobnějšího zrna více a tedy více syrobu než cukru zrna většího.

Na každém zrnu cukru surového lpí jistá část syrobu. Zrno samo o sobě jest cukr čistý, v krystalu bezbarvý; co zhoršuje jeho kvalitu, jsou soli v syrobu lpícím na zrně. Tyto soli jsou jednak původu anorganického, jednak organického.

Dle barvy nedá se posuzovati jakosť cukru. Porovnáním dvou vzorků cukru nelze odhadnouti, který jest lepší, skutečnou jakosť může udati jen správná analysa. Ačkoliv i zde ještě může nastati omyl v tom, že ne každý cukr obsahuje totéž množství cukru skutečně vykrystalovaného. Cukr téže polarisace nemusí býti tentýž. Jeden z nich může býti více vykrystalován a obalen syrobem horší jakosti, jiný méně vykrystalován a obalen lepším syrobem. Bylo by tedy dobré znáti složení syrobu.

Dejme tomu, že ve 100 váhových částech suroviny jest 96 váhových částí cukru udaného polarisací. Sušiny jest 98·65, tedy 1·35 částí vody a $98 \cdot 65 - 96 = 2 \cdot 65$ částí necukru.

Syrob odtékající má složení 87·2 sušiny*) a 66 částí cukru ve 100 částech. Jest tedy v syrobu na 66 dílů cukru 21·2 dílů necukru. Cukr v surovině udaný jest nejen cukr vykrystalovaný skutečně, ale také cukr zbylý v syrobu cukr ten obalující.

---

*) Syrob nezředěný.

Poznamenejme, že váha syrobu lpícího na zrnech jest ve 100 částech suroviny x. Váha cukru skutečně vykrystalovaného y. Bude platiti, že $y = 100 - x$.

Váha cukru v syrobu na zrnech budiž z. Bude platiti $z = 96 - y$.

V syrobu konstatováno, že na 66 dílů cukru jest 21·2 dílů necukru. Poněvadž ale máme v surovině 2·65 necukru, přijde na ně z cukru. $66 : 21{\cdot}2 = z : 2{\cdot}65$, z čehož $z = 8{\cdot}25$. Vložíme-li to do předešlých rovnic, obdržíme $y = 96 - 8{\cdot}25 = 87{\cdot}75$.

Jest tedy v našem případě skutečně vykrystalovaného cukru jen 87·75 částí, a ostatní, totiž $8{\cdot}25 + 2{\cdot}65 + 1{\cdot}35 = 12{\cdot}25$ částí, jest syrob na zrnech.

Dle obchodní usance nynější provádí se analysa cukru v ten spůsob, že najde se polarisace jeho, sušina a popel v procentech.

Pateronásobné číslo zmenšené o desetinu své hodnoty nalezených procent popele se odečte od polarisace, a číslo, které tak bylo vyšlo, jest nazváno r e n d e m e n t. Dle toho se počítá cena cukru surového. Jestli se našlo 1·12% popele, jest rendement cukru

$$96 - [(1{\cdot}12 - 0{\cdot}112)\ 5] = 90{\cdot}96.$$

Jestli se sečte polarisace, popel a voda, zbytek do 100 udává se co látky organické.

Za základ prodeje bere se rendement 88. Je-li cukr lepší, přidává se za každou desetinu na ceně, jestli horší, platí se méně. Číslo rendementu jest prý číslem udávajícím množství cukru dobytého v rafinerii ze 100 částí cukru surového. Že číslo není úplně správným jest vidno z toho, co bylo předesláno. Nemůže-li polarisace cukru sloužiti za správné číslo pro posuzování cukru, nemůže též číslo rendementu k tomu sloužiti, jelikož jest založeno na polarisaci. Nejsou veškeré látky udané jako popel, látkami melasotvornými a právě poměr látek necukrů melasotvorných ku látkám, které nejsou melasotvornými, dává možnosť cukru, aby více či méně vykrystaloval.

Které jsou to látky, co tvoří melasu, není dosud přesně známo, a tedy i nejisto, nejsou-li mezi nimi látky, jež byly při analysi spáleny a co látky organické udány.

Jestli se zná složení suroviny a složení syrobu, dá se vyčísliti, kolik syrobu a kolik suroviny dle váhy se obdrží, nebo se mělo obdržeti ze 100 cukroviny.

Přibližně budiž udáno takto:

Považujme surovinu za hmotu stejnorodou, ne za krystaly cukru syrobem obalené. Tento cukr má složení sušiny S_1, polarisace P_1, kvocient K_1, cukrovina má sušinu S_0, polarisace P_0, kvocient K_0. Syrob pak jest složení sacharisace S_2, polarisace P_2, kvocient K_2.

Dostanem x částí suroviny a y částí syrobu dle váhy z cukroviny. Bude tudíž $x\ S_1 + y\ S_2 = 100\ S_0$, $x P_1 + y P_2 = 100\ P_0$.

Vypočítáním z obou rovnic neznámá x bude

$$x = \frac{100\ S_0 - y\ S_2}{S_1},\ x = \frac{100\ P_0 - y\ P_2}{P_1}.$$

Z toho obdržíme $\frac{100\ P_0 - y\ P_2}{P_1} = \frac{100\ S_0 - y\ S_2}{S_1}$,

z čehož I. $y = \frac{P_0\ S_1 - S_0\ P_1}{P_2\ S_1 - S_2\ P_1}\ 100$, $x = 100\ \frac{P_0\ S_2 - S_0\ P_2}{P_1\ S_2 - S_1\ P_2}$.

Kratčeji a polarisací nebo sacharisací dá se vyjádřiti množství syrobu y takto:

Z cukroviny dostaneme jen syrob y a cukr x, musí proto $x + y = 100$ z toho $x = 100 - y$.

Dle předešlého počtu rovnalo se množství cukru $x = \frac{100\ P_0 - y\ P_2}{P_1}$. Musí tedy

$100 - y = \frac{100\ P_0 - y\ P_2}{P_1}$, z čehož vypočteno II. $y = 100\ \frac{P_1 - P_0}{P_1 - P_2}$, množství cukru pak jest dle předešlého $x = 100 - y$.

Dle nynějšího zákona o dani cukru musí se každý den přesně odvážiti množství cukru za ten den vyrobeného. Tím jest proto vždy množství cukru udáno. Víme-li množství cukroviny, jest rozdílem těchto udáno množství syrobu, jenž odtéká.

Při vypočítávání množství syrobu z polarisac, jak s vrchu udáno pro y, jest dbáti toho, že polarisace syrobu P_2 není totožna s polarisací syrobu, který již odtéká z centrifugy, tato jest vždy nižší, následkem toho, že přece syrob se zředí vypařováním a vyplachováním mlýnků. Polarisace P_2 jest proto vždy vyšší, která se musí stanoviti z ostatních daných veličin. Výpočet bude asi tento:

Můžeme postaviti ze vzorku $100\ \frac{S}{P} = K$ pro kvocient tyto úměry:

$$P_1 : S_1 = K_1 : 100$$
$$P_2 : S_2 = K_2 : 100$$
$$P_0 : S_0 = K_0 : 100.$$

Poněvadž ale platí $x\ P_1 + y\ P_2 = 100\ P_0$, musí také z těchto tří úměr platiti dále, že $x\ K_1 + y\ K_2 = 100\ K_0$.

Zředěním vodou nemění se kvocient a proto stanoví se kvocienty syrobu K_2, cukru K_1 a cukroviny K_0 a vpíše do rovnice. Z těch dvou rovnic, totiž

$$x\ K_1 + y\ K_2 = 100\ K_0$$
$$x + y = 100,$$

vyplývá vzorek $y = 100\ \frac{K_1 - K_0}{K_1 - K_2}$.

Tu jest ale míti na zřeteli, že stanovení kvocientů musí se díti přesně. Sacharisace stanoví se sušením u všech kvocientů.

Množství prvního výrobku. Jak bylo předesláno, dle nynějšího zdaňování cukerních výrobků odvažuje se každodenně množství vyrobeného cukru, lze pak skutečné procentové množství vypočítati. Dále dle předeslaného výpočtu pro množství syrobu z cukroviny $y = 100 \frac{K_1 - K_0}{K_1 - K_2}$, dá se vyjádřiti množství cukru $x = 100 \frac{K_0 - K_2}{K_1 - K_2}$, pak musí $x + y = 100$.

Tyto výsledky o něco málo se změní, jestli že vloží se do výpočtu množství skutečné sušiny z cukroviny do prvního výrobku, a skutečné množství sušiny přešlé do syrobu.

Je-li s = sušina v cukrovině, s_1 = sušina v cukru a s_2 = sušina v syrobu, k tomu příslušné kvocienty K_0, K_1, K_2, jest vypočtena formule (dle Hully) pro množství cukru $x = 100 \frac{s}{s_1} \frac{K_0 - K_2}{K_1 - K_2}$ % z cukroviny, pro syrob jest III $y = 100 \frac{s}{s_2} \frac{K_1 - K_0}{K_1 - K_2}$ % z cukroviny. Poněvadž ale sacharisace pravá u syrobu nedá se přímo stanoviti, jest pak syrobu $y = 100 - x$.

Pro náš specielní případ budiž $s_0 = 95{\cdot}65$, $s_1 = 98{\cdot}65$, $K_0 = 92$, $K_1 = 97{\cdot}3$, $K_2 = 75{\cdot}6$. $x = 100 \frac{95{\cdot}65}{98{\cdot}65} \cdot \frac{92 - 75{\cdot}6}{97{\cdot}3 - 75{\cdot}6} = 73{\cdot}22$ % prvního výrobku z cukroviny.

Cukroviny jest ze řepy 13·62 %, jest tedy $\frac{13{\cdot}62 \times 73{\cdot}22}{100} = 9{\cdot}97$ % prvního výrobku na řepu čítáno. Syrobu jest $13{\cdot}62 - 9{\cdot}97 = 3{\cdot}65$ % na řepu.

Porovnejme výsledky vypočítané dle vzorků pro y dle z předu udaných čísel pro syrob a cukr I = 26·94, II = 26·66, III = 26·78.

Ukládání cukru. Cukr surový neodesýlá se vždy tak rychle, jak byl vyroben. Stává se, že část musí se uložiti. V první řadě stává se to na půdy, které dříve sloužily za půdy pro stavění forem, dokud se neužívalo mlýnků odstředivých. Na tyto půdy ukládá se cukru jen tolik, aby zatížení nebylo větší, nežli půdy snesou. Je-li skladiště pro cukr v přízemí, jak obyčejně bývá ze zrušených špodáren, tu ukládá se cukr dle potřeby až do výše pěti metrů. Má-li cukr v takové hromadě zachovati svůj vzhled a jakosť, musí do hromady ukládán býti cukr zdravý a vychladlý, ne horký. Horký cukr se spéká a barva jeho stává se temnější.

Není však někdy možno chladný cukr dávati do skladiště, tu pak pracuje se tak, že cukr rozhazuje se hodně na široko, a než nová vrstva jej přikreje, již vychladne. Když se hromada rozebírá, je-li cukr zdravý, čpí ammoniakem.

Syroby. Syrob, který odtéká od odstředivých mlýnků při výrobě prvního výrobku z cukroviny, tak zvaný zelený syrob, vtéká do pumpy, a tato jej tlačí do nádrží (reservoirů). Z nádrží vssává se do vacua, které bývá menší a jen ku vaření syrobů určené. Ve vacuu sváří se syrob na vlákno. Totiž zahustí se, až se stává přesyceným roztokem. Sváření, nebo zahušťování syrobů vyžaduje jistého pravidla a zkušenosti, aby účel, za kterým se tak děje, byl co možno dosažen. Je-li příliš do veliké hutnoty odpařen, pak sice vykrystaluje z něho cukr, ale jest zrno malé, drobné a jakosť tím horší; jestli málo byl odpařen, jest sice zrno větší, ale za to jest zrna málo a malý výtěžek. Když bylo vacuum, zvaný syrobák, připraveno, nassaje se do něho syrob asi do jedné třetiny. (Syrobák uvede se v chod tak jako vacuum na cukrovinu.)

Nyní do topícího prostoru vpustí se pára, buď přímá, zpětná, neb šťavní a syrob přivede se do varu. Var syrobu jest klokotný a mnohdy jest nutno něco málo oleje přidati, aby pěnění se zabránilo.

Přitahování syrobů děje se buď v periodách nebo za stálého přítoku. Když byl syrobák as po vrchní okénko pozorovací naplněn, uzavře se přítok syrobu a syrob v syrobáku se dovaří. Část syrobu z kohoutu pro vzorky vyjmutá se zkouší buď mezi prsty na vlákno, nebo se ponoří do chladnější vody, a dle tuhosti vzorku se soudí, anebo jiným spůsobem se hledí vystihnouti okamžik, kdy syrob jest dostatečně zahuštěn. Je-li vlákno řídké a stéká-li dolů, není var hotov, teprv pak když vlákno utvořené mezi prsty stává se tužším, a přetrženo jsouc, část visící dolů má snahu se krátit, jest var hotov. Ovšem, že ku vystihnutí pravého okamžiku jest potřeba zkušenosti, neboť čím hutnější syrob, tím jest vlákno delší a tím stálejší. I délka, do jaké míry se dá vlákno natáhnouti, jest rozhodující. Ne však každý syrob má za téže hustoty totéž vlákno a tutéž průbu ukazuje. Syrob ze šťáv lepších má za téže hustoty vlákno kratší, a syrob zelený má kratší vlákno vždy než syrob třetí nebo čtvrtý.

Zelené syroby zavaří se do hutnoty asi 88, nanejvýše na 90° Blg.

Když průba ukázala, že var jest hotov, uzavře se spojení s vývěvou a syrob se dále ohřívá, až teplota stoupne asi na 90—95° C, otevře se kohout pro vypouštění dole umístněný a otevře vzdušný ventil.

Syrob vytéká do připravených reservoirů v místnosti nazvané spilka (sklepy atd.) Zelené syroby jsou směsí rozpuštěného cukru a solí jej provázejících organických i anorganických. Draselnaté a sodnaté soli, ba i stopy vytvořeného a rozpuštěného ammoniaku a vápna činí syroby alkalickými. Zředíme-li jednu kapku syrobu vodou a přidáme indikatoru, musí se ukázati reakce alkalická. Alkalita nejen cukru surového ale i syrobu jest důležitou podmínkou pro normálnosť jejich. V té době,

kdy se alkalita ztratí, začne se syrob rozkládati, nebo lépe řečeno, ztráta alkality nasvědčuje rozkladu.

Rozkládající se syrob ztratí zápach syrobovitý a nabývá zápachu nepříjemného, hnijícího. Takový syrob v rozkladu nehodí se jinam pak, než odstraniti jej rychle do kompostu ku hnojní pole. Žádná alkalie a vápno nezabrání rozkladnému pochodu.

Poměr mezi celou sušinou a cukrem v syrobu, čili jeho kvocient čistoty bývá okolo čísla 73. V tenké vrstvě ve světle procházejícím jeví barvu granátovou a ve světle odraženém jest zelenavý. Rendement zeleného syrobu bývá okolo čísla 17.

Spilka. Dobře zahuštěný syrob na vacuu spouští se do místnosti, která jest vytopená, teplá, do železných reservoirů tvaru buď čtverhranného nebo oblého a velikosti různé, dle potřeby a okolnosti továrny.

V těchto reservoirech ponechá se syrob tak dlouho, až přesycený roztok vyloučil přebytek cukru a tento se usadil. Čas k tomu potřebný jest různý a bývá 4—6 týdnů, ani velikosť reservoirů nerozhoduje. Ponoří-li se dřevěná týč do syrobu v reservoiru, kde již syrob jest vykrystalován, čili jest zralý, tu blízko pod povrchem narazí se na usazený cukr. Týč nyní vyzdvihne a podrží se vodorovně, aby syrob v tenké vrstvě stékal s týče. Proti světlu stékající syrob jest čistý, nezamlžený a bez krystalů.

Ovšem, že v kampani stává se někdy, že pro nedostatek místa ve spilce jest nutnosť nehleděti až jest syrob zúplna vykrystalován.

Udržuje se ve spilce teplo asi 45—50° C. Kdyby syrob po vypuštění z vacua příliš rychle vychladl, stane se tuhým, těstovitým a cukr z něho nevykrystaluje; aby však syrob co nejlépe vykrystaloval, vytápí se spilka tak dlouho, až syrob uzraje, pak se přestane topiti. Syrob chladnutím vylučuje opět něco krystalů, a aby tyto se usadily, vyloučily, vytopí se spilka na předešlé teplo a syroby se vyhřejou. Přestávka v topení trvá asi týden a nové vytápění opět asi týden neb čtrnácte dnů.

Když syroby jsou spůsobilé již ku dalšímu zpracování, vybírají se i s cukrem z nich vykrystalovaným z reservoirů a zpracují se tak na mlýnkách odstředivých, jako cukrovina z těžké šťávy. Cukr zůstává v mlýnku, syrob odteče. Cukr se pak z mlýnků vybere a ukládá opět na příhodném místě. Tento cukr nazývá se druhým výrobkem, cukrem zadním. Syrob odtékající jest syrob třetí, syrob zelený jest syrob druhý a těžká šťáva syrobem prvním.

Tento syrob třetí buď se opět tak zaváří jako syrob druhý, pouští do reservoirů ku krystalisaci a vytáčí z něho cukr třetí, nebo se osmozuje. Osmozované syroby se taktéž zavářejí do reservoirů a zůstavují krystalisaci.

Vytápění spilky děje se buď parou tak, že široké roury položeny jsou ve spilce, spojeny, a pára jimi prochází. Je-li topení ostrou parou, bývá odtok z topení buď do roury pro páru zpětnou, nebo do napájecích reservoirů v kotelně; topí-li se zpětnou parou, jest odtok roury vyústěn ven. Nejnověji pak zavádí se topení přímé. Několik železných kamen dle potřeby postaveno jest ve spilce na příhodných místech a v těch topí se buď uhlím neb koksem. Toto topení má za účel, že po kampani nemusí se topiti veliký kotel v kotelně a tedy úsporu paliva. Ovšem, že vždy mají býti dvéře i okna dobře opatřena, aby studený vzduch vnikati nemohl.

Perret, pak Martin, sestrojili kamna z hlíny ohnivzdorné, tak zv. kalorifery, které využitkují palivo a vydrží hořeti při jednom naplnění až 48 hodin.

Poněvadž toto ukládání syrobů ku krystalisaci vyžaduje veliké místnosti, spilky, mnoho paliva ku vytápění a času ku zrání, sestrojil Bock krystalisatory, které jsou veliké nádoby s míchadlem uvnitř a dvojitým dnem ku zahřívání.

Do krystalisatorů pustí se svařená massa z vacua a za stálého míchání vhodí se něco, asi 1%, cukru druhého. Po uplynutí asi jednoho dne, ohřívá se směs asi na 57° C a po dvou nebo třech dnech pouští se na mlýnky odstředivé.

Dle udání prý vykrystaluje a obdrží se až 46%, počítáno na zavařený syrob, kdežto při obyčejném spůsobu krystalování ve spilce lze dostati nejvýše 30—35%. Udává se, že syrob v krystalisatoru měl před vykrystalováním čistotu 82·5, kdežto syroby v surovarnách vykazují čistotu nejvýš 76, s vyšší čistotou se neobjevují. V rafineriích mají syroby o čistotě 82·5, ba o čistotě až 88, ale těch nevaří do spilky, aby obdrželi zadní výrobek cukru, nýbrž svaří je přímo ve vacuum s roztokem zadních výrobků na zrno, a na mlýnkách odstředivých vykrytím vyrábí cukr bílý, zvané pilé.

Cukry s ohledem na cenu. Cukr dobytý ze zeleného syrobu lze dobře co zadní výrobek již od výrobku prvního rozeznati. Tu zcela přesně se dá určiti, který je výrobek zadní. Bývá buď tmavší, buď světlejší než první výrobek, ale vždy jest více do šeda a třpyt zrnek jest větší, ač zrno samo pravidlem bývá menší.

Činěny pokusy, jak by se daly cukry ve směsi rozeznati, výsledky však nevedly k cíli. Ani drobnohledem je nelze více rozeznati. Cukr první pod drobnohledem jeví zrnka pravidelnější, na svém povrchu posázená krystalky menšími, kdežto zadní cukr má krystaly nepravidelnější a bez menších krystalů, ve směsi však těžko říci, které zrno patří prvnímu a které druhému cukru, neboť obě zrna nasvědčují téže monoklinické soustavě a témuž uspořádání plošek.

Množství cukru dobytého ze syrobu zadních počítá se dle předcházejících formulek.

Dejme tomu, že bychom při vykrystalování syrobu pro náš případ specielní dostali cukru 28%, který má jisté složení a syrob odtékající jisté čistoty. Poněvadž jsme obdrželi 3·98% syrobu, bude činiti druhého cukru na řepu počítáno $\frac{3{\cdot}98 \times 28}{100} = 1{\cdot}11\,\%$.

Není však vždy lepší výsledek tam, kde bylo získáno více cukru, více zboží.

Máme cukr, který polarisuje 91·5 a jeho rendement jest 82·15, pak cukr, jehož polarisace jest 93 a rendement 83·5. Dle obchodních záznamů nechť stojí cukr při (basis) 88 rendement 12 zlatých. Dle obchodních pravidel připlácí se za každé procento jedna setina kupní ceny, je-li vyšší než 88, je-li nižší, strhuje se z ceny 15 kr. za každé procento. Cukr, jehož rendement jest 82·15, má nižší rendement o 88 — 82·15 = 5·85, jeho cena bude tedy nižší o 5·85 × 15 = 87·75 kr., cent toho cukru stojí pak 12·00 — 0·8775 = 11·1225 zlatých, cukr druhý má nižší rendement o 88 — 83·5 = 4·5, cena jeho bude menší o 4·5 × 15 = 67·5 kr. Jest pak pravá cena cukru 12 — 0·675 = 11·325 zl.

Jeví se diference mezi cenami oněch dvou cukrů 20·3 kr. Cena druhého cukru jest větší než prvního o 11·325 : 11·122 = 1·018 krát, proto, kdyby cukru lepšího bylo 26%, musí býti špatnějšího 26 × 1·018 = 26·46%, aby hodnoty cukru se sobě rovnaly.

Dle toho lze pak porovnati ceny a hodnoty výrobků prvních, známe-li jejich rendement. A poněvadž známe z analys rendement syrobů, lze pak vypočítati u prvních výrobků, je-li s prospěchem vytáčeti cukry na mlýnkách více nad 88 rendement, anebo vytáčeti jen tolik, aby rendement byl kol 88.

Jestliže o část syrobu menším mlýnkováním nechanou na cukru váhu tohoto o váhu syrobu zvětšíme, tím dostaneme o tu váhu méně syrobu odteklého, snižíme sice rendement cukru, ale právě zde jde o to, jestli ona váha, o kterou jsme zvýšili váhu cukru, nám více nevynahradí zmenšení rendementu.

Budiž dán příklad:

Cukr, první výrobek, dobře vytočen má $S = 98$, $P = 95{\cdot}5$, popele 1·1, rendement jest 90, cena při basis 88 jest 15 zl. Cenu zeleného syrobu cent 4 zl. a má dle výpočtu sušiny 90, polarisace 65·7, kvocient 73, rendement 16·5. Z cukroviny dostane se cukru 69·5% a syrobu 30·5%. Jest otázka, nebylo-li by výhodnější pro prodej vytočit cukr méně a více syrobu v něm nechati.

Cent cukru při 90 rendement by stál 15·30 zl. s doplatkem nad 88 pro každé procento 15 kr. čítaje.

Necháme-li cukr méně vytočit, snížíme tím rendement a sice:

Rozdíl mezi sušinou a polarisací $S - P = 2\cdot5$, z toho je 1·1 popele, u syrobu jest rozdíl $S - P = 24\cdot3$, z toho se dostane popele $2\cdot5 : 1\cdot1 = 24\cdot3 : x$, z toho pak $x = 10\cdot7$.

Všeho popele v cukru je $1\cdot1 \times 69\cdot5 = 76\cdot450$, k tomu se přidalo syrobu 1·5 dílů, aby výtěžek cukru byl ze 69·5 zvýšen na 71, a proto přidalo se popele s tímto syrobem $10\cdot7 \times 1\cdot5 = 16\cdot05$. Jest tedy v oněch 71 dílech cukru všeho popele $76\cdot45 + 16\cdot05 = 92\cdot50$.

Z toho připadne na jeden díl $92\cdot5 : 71 = 1\cdot30$. To jsou procenta popele cukru zvětšeného o dávku syrobu 1·5. Rendement toho cukru jest pak polarisace zmenšená o pateronásobný tento popel. Polarisace se ale také zmenšila i bude:

Polarisace původní jest $95\cdot5 \times 69\cdot5 = 6637\cdot25$, zvětší se o polarisaci syrobu $65\cdot7 \times 1\cdot5 = 98\cdot75$, nová polarisace bude

$$\frac{6637\cdot25 + 98\cdot75}{71} = 94\cdot87.$$

Nové redement bude $94\cdot87 - (5 \times 1\cdot30) = 88\cdot37$ rendement. Cent tohoto cukru značí cenu 15·055 zl.

Avšak původně bylo cukru 69·5 %, tedy cena všeho cukru $15\cdot30 \times 69\cdot5 = 1063\cdot35$ kr., cena syrobu $30\cdot5 \times 4 = 122\cdot0$ kr.; cena všeho dohromady jest $1063\cdot35 + 122\cdot0 = 1185\cdot35$ kr. Naproti tomu v druhém případě cena všeho cukru $15\cdot055 \times 71 = 1068\cdot805$ krejcarů, cena syrobu $29 \times 4 = 116\cdot0$ krejcarů, cena všeho dohromady jest $1068\cdot80 + 116\cdot0 = 1184\cdot80$ krejcarů.

Tím, že se méně vytáčelo a část syrobu nechala se v prvním výrobku, docílilo se menší ceny za 100 kgr. cukroviny, ze které byl cukr a syrob dobyt 0·55 kr., naproti tomu jest méně syrobu a menší náklad na vytáčení, menší spotřeba paliva při zavářenísyrobu a menší jeho další zpracování.

Výroba. Pravidlem zelené syroby zavářejí se bez osmozování do reservoirů ku krystalisaci a po vykrystalování, které trvá asi 4 týdny, se vytáčí na odstředivkách. Odtékající syrob třetí se buď již osmozuje, nebo se znova bez osmozy zavaří. Asi po osmi nedělích vykrystaluje, a po vytočení odtéká syrob čtvrtý.

Podobně děje se při osmozování odtékajících syrobů.

Dle okolností, to jest dle ceny cukru, melasy, osmozové vody, hloubky vykrystalování syrobu a poměru samotné továrny, se čtvrtý, po případě pátý neb šestý syrob prodává jako melasa.

Taktéž cukr ze zeleného, nebo druhého syrobu dobytý jest cukrem druhým, pak jest cukr třetí dobytý ze zavařeného třetího syrobu, pak čtvrtý atd.

Váha všeho získaného cukru, vyjádřena v procentech na řepu, nazývá se výrobou.

V našem případě obdrželi jsme 13·62 % cukroviny, z které bylo dobyto 9·97 % počítaje na řepu.

Jest ještě vyčísliti množství zavařeného zeleného syrobu, množství třetího, čtvrtého atd. syrobu, pak množství druhého, třetího atd. cukru.

Po odečtení prvního výrobku od cukroviny jest 13·62 — 9·97 = 3·65 zbylého syrobu zeleného, nezavařeného. Tento syrob má sušiny (dle předešlého) 87·2, jest tedy sušiny dle procent $\frac{87{\cdot}2 \times 3{\cdot}65}{100} = 3{\cdot}1828$. Syrob tento byl zavařen na 89 sušiny, dostaneme zavařeného syrobu dle váhy $\frac{3{\cdot}1828}{89}\,100 = 3{\cdot}57\,\%$.

Z tohoto syrobu bylo po 4 nedělích vytočeno 28 %, tedy dle váhy na řepu $\frac{3{\cdot}57 \times 28}{100} = 1{\cdot}00\,\%$ cukru druhého.

Zbývající syrob 3·57 — 1·00 = 2·57 % se zaváří, a jest ho pak jak následuje: cukr druhý dle analysy má 98 sušiny, bylo tedy vytočeno sušiny $\frac{1{\cdot}00 \times 98}{100} = 0{\cdot}98$, zbylo sušiny v zavařeném syrobu 3·1828 — 0·98 = 2·2028. Než byl zavařen, vykazoval sušiny $\frac{2{\cdot}2028}{2{\cdot}57}\,100 = 85{\cdot}7\,\%$, po zavaření má dle analysy 90 sušiny. Jest proto zavařeno třetího syrobu dle váhy $\frac{2{\cdot}2028}{90}\,100 = 2{\cdot}447\,\%$.

Z tohoto bylo po 8 nedělích vytočeno 20 % cukru třetího, tedy $\frac{2{\cdot}447 \times 20}{100} = 0{\cdot}489\,\%$. Odtékajícího syrobu zbylo 2·447 — 0·489 = 1·958.

Cukr opět vykazoval 98 % sušiny, ubylo sušiny ze syrobu

$$\frac{0{\cdot}489 \times 98}{100} = 0{\cdot}479,$$

zbylo v syrobu sušiny 2·2028 — 0·479 = 1·7238, měl tedy odtékající čtvrtý syrob $\frac{1{\cdot}7238}{1{\cdot}958}\,100 = 88{\cdot}0\,\%$.

Čtvrtý syrob byl zavařen na 92 % sušiny, zbylo jej po zavaření $\frac{1{\cdot}7238}{92}\,100 = 1{\cdot}872\,\%$. Po 16ti týdnech vytočeno bylo 16 % cukru $\frac{1{\cdot}872 \times 16}{100} = 0{\cdot}299\,\%$ čtvrtého. Cukr tento má 97·5 % sušiny, vytočilo se tudíž ze zavařeného syrobu $\frac{0{\cdot}299 \times 97{\cdot}5}{100} = 0{\cdot}2924$ sušiny.

Sušiny zbylo v odtékajícím pátém syrobu 1·7238 — 0·2924 = 1·4314 sušiny a odtékajícího syrobu pátého zbylo 1·872 — 0·299 = 1·573 %, kterýž

na 100 své váhy má $\frac{14\cdot314}{15\cdot73}$ 100 = 91·0 sušiny. Tento syrob jest určen jako melasa a má míti 78° Blg. = 42·1° Bé. nové. Melasy takto připravené bude $\frac{1\cdot4314}{78}$ 100 = 1·8351.

Melasy přibylo 1·8351 — 1·573 = 0·2621, jest nutno přidati na 100 dílů melasy $\frac{0\cdot2621}{1\cdot573}$ 100 = 16·66 dílů vody. Není-li známé množství odtékajícího syrobu, nýbrž jen jeho hutnota, jest výpočet pro zředění odtékajícího syrobu následující:

Od odstředivek odtéká vždy syrob zředěnější než onen, který by odtékati měl a nechť tedy sacharisace jeho jest S, sacharisace melasy má býti S_0, jest ze 100 dílů odtékajícího syrobu $\frac{S}{S_0}$ 100 = x dílů melasy. Rozdíl $x - 100 = a$ dílů vody potřebné ku zředění na žádanou hutnotu. Ku př. $\frac{91}{78}$ 100 = 116·66, a = 116·66 — 100 = 16·66. Mají-li se smíchati dva syroby, neb syrob a voda při známé určité sacharisaci též na určitý stupeň sacharisace, lze užiti té zajímavé vlastnosti, že rozdíly daných syrobů od dané střední hodnoty jsou k sobě v obráceném poměru jako množství ku směsi potřebné. Ku př. dán jest syrob, který má 91° S, má se smíchati s vodou v tom poměru, aby výslední směs měla 78° S, sacharisace vody = 0.

Rozdíly jsou 91 — 78 = 13, druhý rozdíl 78 — 0 = 78. Tudíž poměr syrobu ku vodě jest jako 78 : 13, čili na 100 dílů syrobu jest 78 : 13 = 100 : x, z čehož $x = \frac{1300}{78}$ = 16·66 dílů vody.

Součet všeho dobytého cukru v příkladě jest I 9·97 + II 1·00 + III 0·489 + IV 0·299 = 11·758 % = výroba počítána na řepu. Skutečný cukr v surovině a v melase odečten od cukru ve zpracované řepě dává ztráty cukru v manipulaci. Ztráty známé odečteny ode ztrát všech dají množství ztrát neznámých.

Některé práce s cukrem. Hotový cukr surový zasýlá se po partiích po 500 až po 1000 q v pytlích naplněný do rafinerií.

Je-li toto množství na hromadě, přehodí se a prohodí síty drátěnými, majícími otvory asi jako vlašský ořech, aby cukr v této partii byl co možno jednostejný, beze všech tvrdých, případně nevytočených hrudek. Z naplněných pytlů bere se vzorek průměrný, aby se stanovil rozbor. Zbývající hrudky se roztlukou, a není-li možno, zanášejí se znova do šťáv cukerních, kde se rozpouští, a přichází tak znova ku svážení.

Vedle hrudek zanáší se do šťáv ještě cukr, který byl nějakým spůsobem znečištěn, pak škrabky atd., čímž se nejlépe a nejlaciněji zužitkuje.

Zpracování syrobů. Osmoza. Snahou všeho bádání ohledně syrobů odtékajících z cukroviny bylo, aby těchto syrobů bylo co možno nejméně a nejvíce cukru prvního rázu.

V novější době uchopilo se cukrovarnictví v Německu opětně tohoto úkolu a snaží se různými pokusy docíliti výsledků co možno nejlepších.

Nejjednodušší spůsob jest, že odtékající zelené syroby vrací se přímo do šťáv, a s těmito prodělávají opětně celou manipulaci čištění. Jiný spůsob jest, že dříve do syrobů přidává se nějaký praeparát sloužící ku vyčištění syrobů, nebo se odbarvují a čistí kyselinou sířičitou za přídavku vápna neb hydr. barnatého, cedí se a pak teprve se vrací do šťáv. Mnoho pokusů činěno bylo ještě tak, že zelený syrob co takový natahován jest do vacuum při dováření cukroviny. Všechny tyto spůsoby mají účel, aby ze syrobů dostal se ještě výrobek prvního rázu. Uvedené spůsoby nenalezli dosud u nás půdy. Jiné spůsoby dobývání cukru ze syrobů zakládají se na slučování se cukru s kysličníkem vápna nebo strontia na sacharáty. Utvořivší se nerozpustné sacharáty odlučují se od matečného louhu a znovu se rozkládají nebo přimíchují do šťáv a rozkládají kyselinou uhličitou.

Utvořený za chladu sacharát vápennatý $C_{12}\,H_{22}\,O_{11}\,.\,Ca\,O$ mění se zahřetím na sacharát trojvápennatý $C_{12}\,H_{22}\,O_{11}\,.\,3\,.\,Ca\,O$, nerozpustný. Tento se procedí a přimíchuje do šťáv.

Nebo dle Scheiblera smíchá se syrob s nasyceným roztokem hydrátu strontnatého v tom poměru, aby se utvořil monostrontiumsacharát. Ze schlazené směsi vykrystaluje sacharát. Tento se procedí a horkou vodou opět rozkládá na hydrát strontnatý a cukr. Hydrát strontia se při chladnutí vyloučí.

Tyto metody starší slouží nejvíce ku vycukerňování melasy a taktéž dosud málo se jich užívá.

Ku dobývání cukru ze syrobů největšího rozšíření našla tak zvaná osmoza. Pochod práce zakládá se na odstranění co možno největšího množství necukrů ze syrobů, což umožňuje vlastnosť lehčích krystaloidů procházeti rychleji blanou průlinčitou než cukr.

Uvolněný cukr od necukrů a zavařený snadněji v reservoirech vyhraňuje, to jest, kvocient čistoty syrobů se zvýší.

Nebýti těchto necukrů, nebylo by ani syrobů. Dlužno jest se zmíniti ještě o nově zaváděném patentovaném spůsobu krystalování syrobů v pohybu, k čemuž jest ještě třeba syrobů dobře cezených o malé viskositě. (Viz ještě str. 131.)

Na jistý stupeň zavařený syrob vypouští se do míchadel, k cíli tomu zvlášť konstruovaných, zde za stálého míchání chladne syrob zvolna až na 35—30° C. Asi za 3—5 dní jest cukr vykrystalován a vytáčením na mlýnkách odstředivých dobude se jej až 46 % z massy, dle zpráv cukrovarů takto pracujících. Cukr jest o něco menší hodnoty (polarisace a rendement) než cukr vykrystalovaný volně v reservoiru. Největšího rozšíření, jak s vrchu praveno, došlo osmozování syrobů.

Toto odstraňování solí ze syrobů, či osmozování syrobů neděje se však v cukrovarech až teprve u melasy, nýbrž mnohdy již u syrobů druhých, většinou však teprv u syrobů třetích, které vykazují kvocient obyčejně něco málo nad 60.

Osmogen. Osmozování provádí se v cukrovarech na zvláštních přístrojích, zvaných osmogeny. Práce ta provádí se ku konci kampaně nebo až po kampani.

Osmogen sestává ze železného podstavce, na němž visí dřevěné rámy. Mezi rámy vloží se pergamenový papír, co průlinčitá blána, která odděluje tak vnitřek rámu jednoho od druhého a tvoří komory. V předu a v zadu jsou litinová, plná čela, která uzavírají osmogen a utěsňuje se jimi. Přední čelo osmogenu jest tak upraveno, že na příslušných místech má otvory a na nich upevněny jsou rourky pro vtok a výtok syrobu a vody.

Vrchní strana rámu má čtyry otvory,*) spodní strana má dva otvory. Vrchní krajní jeden otvor komunikuje kanálkem s vnitřní prostorou rámu, taktéž spodní otvor v úhlopříčně vrchnímu má kanálek do vnitř rámu. Tolikéž otvorů má papír a tak umístněných, že souhlasí s otvory na rámu. Jestli jsou rámy složeny k sobě a papír mezi nimi, tvoří otvory dohromady veliký kanál.

Rámy složeny jsou v osmogen tak, že komunikuje-li u prvního osmogenu levý otvor s vnitřkem, komunikuje u rámu druhého pravý otvor; dole jest to naopak, tak že prostory vnitřní lichých rámů spojeny jsou s kanálkem levým vrchním a pravým spodním, u sudých jest naopak. Jestli pustíme tekutinu do levého kanálku, naplňuje všechny liché rámy, tekutina z pravého kanálku vtéká do všech sudých rámů.

Jestli pustíme levým kanálkem vrchním do lichých rámů, vytéká pravým spodním kanálkem, jestli se pustí levým spodním, plní se všechny sudé rámy a vytéká tekutina pravým vrchním. Celý vtok nebo výtok může se obrátit.

Právě tohoto užívá se při osmozování. Voda při osmozování stává se hutnější solemi a tedy těžší, proto čistá přitéká vrchním otvorem a vytéká na opáčné straně spodním otvorem. Syrob při osmozování

*) Osmogeny konstrukce starší, však dosud hojně užívané (Dehne).

stává se řídším, proto hustý vtéká na téže straně, ale spodem co voda a vytéká na téže straně jako voda, ale vrchem. Jestli vpouštíme vodu otvorem v pravo s vrchu a syrob v pravo dolem, obrátí se celá věc a voda vtéká do komor těch rámů, co byl syrob, a syrob vtéká do komor těch rámů, co byla voda. Na předním litinovém čelu jsou všechny čtyry otvory spojeny rourkami. Na těch vyčnívá jedna rourka s mískou pro vtok vody a jedna rourka s mískou pro vtok syrobu, jedna rourka pro výtok vody a jedna rourka pro výtok syrobu. Na rourkách spojovacích jsou dva kohoutky dvakrát vrtané tak umístněny, že postavením jich může se pustiti do osmogenu voda a syrob buď v levo, buď v pravo.

Toto střídání se mezi prací používá a nazývá se obracením osmogenu. Tak zvaný rotační osmogen jest téže podoby jako tento, jen že čela obě stejně jsou udělána a osmogen neobrací se kohoutky, nýbrž obrací se celý osmogen a mísky vtokové a výtokové předělávají se z jednoho čela na druhé. Tím též docílí se změny v komorách pro vodu a syrob.

Osmozový apparat od Svobody a Schwarze jest postaven tak, že jedno čelo jako půdice jest nehybné, vrchní čelo jest hybné a rámy mezi nimi nevisí, nýbrž jsou položeny vodorovně na sebe a mezi ně vkládán papír. Rámy pak nemají podobu čtverhrannou, nýbrž kola, jehož špice jsou na konci střídavě otvory opatřeny a naznačují chod vody neb syrobu.

Osmogenů v cukrovarach stojí obyčejně několik v jedné neb ve dvou řadách, nad nimiž táhnou se dvě roury; jedna přivádí vodu, druhá syrob. Na rouře vodní jsou nad každým osmogenem dva kohoutky, na syrobové rouře jen jeden. Od mísek výtokových z osmogenů táhnou se kaučukové troubele do dvou žlábků. Od mísky, kudy vytéká syrob osmozovaný, vede troubel do žlábku pro syrob, a od vody do žlábku pro vodu.

Poněvadž syrob jest specificky těžší než voda, a aby tlak na pergamenový papír s jedné i s druhé strany byl stejný, a aby se tlak vůbec docílil, neústí výtoky vody a syrobu s osmogenu dole, nýbrž trubička od spodních výtoků jest zahnuta a vedena až po vrch osmogenu, kde končí mískou. Od vrchních výtoků taktéž, ale tak, že míska vodní svým povrchem výtokovým jest v poměru hutnoty kapalin výše, než výtok mísky syrobové. V tomtéž poměru jsou uspořádány i mísky pro vtok vody a syrobu.

Aby byla práce dobrá, musí býti pravidelný vtok, a aby se toho docílilo, byly věšeny pod kohoutky skleněné zvony nebo válce, nebo skřínky automatické, které byly opatřeny dole určitým otvorem jak pro vodu tak pro syrob, a těmi proudí za určitý čas určité množství,

Poněvadž následkem změny ať kvocientu ať hutnoty syrobu musily se měniti dolejší otvory, upouštěno od takového opatření a ponechány nanejvýš pro vtok vody.

V miskách pro výtok vody i syrobu jsou sacharometry, které zvlášť pro osmozu se dělají pro normální teplotu 65° C. Dělník neb dělnice, který obsluhuje osmogeny, řídí vtok dle sacharometru a výši jeho udává manipulující úředník.

Před započetím práce, kdy osmogen se skládá a papírem povléká, jest toho dbáti, aby vrchní otvory se svými komunikačními kanálky byly v řádném střídání a ne ucpány; papír nepotrhán a rámy pak dobře staženy, by osmogen netekl.

Osmozování. Syrob odtékající od vytáčení zadních výrobků, pumpuje se do reservoirů, které stojí vždy výše než osmogeny. Reservoiry uvnitř mají parní hady a dole ve dně otvor, opatřený ventilem, a od tohoto vede roura ku osmogenům.

Když reservoiry, které bývají dva neb tři (aby jeden se mohl plniti, co zatím druhý stéká), jsou naplněné, ohřeje se syrob na 94° C. Do jiného reservoiru vtéká voda buď z vodní věže neb vedena jest tam voda brýdová. Obyčejně zavádějí se vody obě. Voda v tomto reservoiru zahřívá se parou do varu, a sice pára vhání se trubkou přímo do vody. Taktéž výtok z parních hadů v syrobových reservoirech ústí do vody, tak že teplo unikající páry i kondensované vody se využitkuje. Co nestačí vody ohřát pára z hadů, teprv se dohřívá přímým vedením.

Takto zahřátý syrob a voda vpouští se současně na každý jednotlivý osmogen do příslušné misky. Než se osmogen naplní, vpouští se stejné množství, aby větším napjetím některé kapaliny papír netrpěl. Když byl osmogen naplněn a z výtokových misek počne vytékati syrob a voda, vnoří se příslušné sacharometry do výtoků.

Sacharometr pro syrob jest obyčejně zařízen na škálu od 20°—40° sacharisace, pro vodu od 0° do 10° sacharisace. Pro prvopočátek určí se stupeň sacharometru syrobového dle výše minulého roku, nejobyčejněji to bývá kol stupně 32°. Stojí-li výše sacharometr, přivře se kohoutek pro vtok syrobu dle potřeby, a je-li níže, otvírá se, až sacharometr ukazuje udaný stupeň. Vtok vody musí býti přiměřený, tak že sacharometr vodní udává asi stupeň 6.

Následující postavení sacharometrů závisí od toho, jak se má osmozovati původní syrob vtékající. Buď se zvýší nebo sníží.

Zvýšení nebo snížení závisí zase od kvocientu čistoty a tento stanoví se dle zkušeností předešlých osmoz.

Buď se osmozuje na jistý kvocient, obyčejně na 71—72, a to tak, že se nehledí ku kvocientu původního syrobu, nýbrž k tomu, aby vytékající osmozovaný syrob měl kvocient daný; nebo se osmozuje o

určité zlepšení a to tak, že kvocient osmozovaného syrobu jest o určité číslo větší než kvocient syrobu původního. Obyčejně to bývá číslo 7 neb 9.

Jednak se tvrdí, že každý syrob vykrystaluje na stejný kvocient, a nestejnosť vykrystalování že jest v nestejném zaváření a v nestejné teplotě, a proto osmozují na určitý kvocient vždy stejný, jednak zase, že syrob z jiné řepy jinak vykrystaluje po mez jemu vlastní, a ta že je u každého syrobu, i každý reservoir jiný a proto osmozuje se o určité zlepšení kvocientu.

Zlepšení či rozdíl mezi kvocientem osmozovaného syrobu a neosmozovaného jest u prvního spůsobu měnivé, u spůsobu druhého jest stálé.

Ku zjištění kvocientu nebo zlepšení a ku kontrole práce bere se několikráte denně vzorek a zkouší se kvocienty neosmozovaného a osmozovaného syrobu a osmozové vody. Je-li kvocient nebo zlepšení menší než má býti, sníží se také číslo udané sacharometrem u syrobu, je-li vyšší, zvýší se sacharometr.

Každá z obou tekutin, jak syrob osmozovaný tak voda osmozová, vtéká do vlastního žlábku a po tomto do vlastního reservoiru. Voda i syrob se pak svářejí na odpařovací stanici.

Aby se mohl současně syrob i voda svářeti na téže stanici, upraví se tělesa odpařovací tak, že jedno z nich má tažní rouru pro šťávu vedenou až ku syrobu, buď je to těleso druhé neb třetí (poslední) a voda vtéká do prvého tělesa jako v kampani vtéká šťáva.

Z tělesa, ve kterém se svařuje syrob, jest roura odtahovací vedena buď k pumpě, a když se těleso plní, odpumpuje se syrob do reservoirů k tomu účeli postavenému, odtud táhne se na syrobák, kde osmozovaný syrob zahustí se na přiměřenou hutnotu, asi 89—92⁰ sacharisace, a odtud vypouští se do prázdných reservoirů ve spilce ku krystalování; nebo se syrob z tělesa odpařovací stanice táhne přímo na syrobák, pak ale na tělese odpařovacím musí býti menší vzduchoprázdnota než na syrobáku.

Ostatní vaření vody na stanici odpařovací děje se jako sváření šťávy v kampani. Voda obyčejně sváří se na hutnotu 42⁰ Bé, odvádí se do reservoirů neb do vycementovaných jam, a přichází buď do obchodu nebo do kompostu co hnojivo.

Takto pokračuje práce tak dlouho, až veškerý druhý neb třetí syrob se zpracuje.

Avšak celý tento čas nevydrží osmozový papír. Již pouhým pozorováním lze na osmogenu zjistiti, že proud syrobu musí býti stále umenšován, aby se sacharometr výtokového syrobu udržel na téže výši. Papír nepropouští tolik vody do syrobu, jelikož některé látky ze syrobu

inkrustují papír. Aby se udržel papír v delší činnosti, odstraní se tato inkrustace tím, že po dvou neb třech dnech vypustí se spodem obsah osmogenu do příslušných žlábků. Celý osmogen se naplní vodou. Proto jsou na rouře vodní kohoutky dva. Po naplnění se voda vypustí do žlábku pro vodu. Nyní se osmogen uzavře a znova se plní vodou. K tomu do mísek přidává se (do jednoho osmogenu) asi půl litru kyseliny solné, která byla vodou zředěna. Kyselina přidává se tak, aby málo před naplněním osmogenu poslední část se vlila a to střídavě do obou mísek. Když byl osmogen naplněn, zavře se přítok vody a osmogen naplněný nechá se státi asi 10 minut. Potom se voda vypustí do kanálu a osmogen se znova vypláchne. (Voda jde opět do kanálu.) Tak byl osmogen vykyselen. Nyní se obrátí, naplní syrobem a vodou, a osmozuje jako dříve.

Horkou vodou a syrobem, vykyselováním a solemi v syrobech konečně papír tak skřehne, že počne se trhati. To se dle jakosti papíru stává po 8 až 20 dnech. Na to však obyčejně nenechává se dojíti.

Papír vzdor kyselení jest čím dále méně osmotickým a proto vyměňuje se papír v osmogenu dle zkušenosti buď po 8 neb až i po 12 dnech. Má-li se papír vyměniti, zavře se přítok syrobu a vody, osmogen se vypustí, otevře, papír se vybere, rámy osmogenové se opláchnou vodou, povlečou novým papírem, osmogen se uzavře a osmozuje dále.

Stane se, že některý arch papíru jest chybný a tu protrhne se dříve než by měl. V tom případě neosmozuje se syrob, nýbrž míchá se s vodou; osmogen musí se zarazit. Takováto chyba pozná se na sacharometrech, které postaví se zcela jinak než na ostatních osmogenech a nelze jich vyrovnati.

Jestli se takováto nepravidelnosť objeví hned při počátku osmozy a sacharometry nelze vyrovnati, pak buď již byl v papíru nějaký otvor, buď je papír špatně navlečen, buď rámy nejsou řádně dány a dva rámy mají na téže straně otvory s kanálky komunikujícími s vnitřkem. Nehodě té odpomáhá se hned, že se osmogen zastaví, rozebere a prohlédne.

Papír pergamenový vyrábí se v různé síle a jakosti, kteráž jest příčinou jeho delšího či kratšího trvání, však také má za následek rychlejší či volnější osmozování.

S rychlostí spojeny jsou úspora mzdy, uhlí a menší opotřebování strojů. Jestli tato úspora aspoň rovná se většímu vydání za papír, pak jest již slabší papír výhodnější, a papír slabší bývá lacinější.

Rychlosť, s jakou pergamenový papír pracuje, vidíme hned první den. Násobí-li se objem zpracovaného syrobu jeho specifickou váhou a dělí počtem osmogenu, vidíme, kolik denně se na jednom osmogenu

zpracuje. Tato rychlosť bývá však také podmíměna množstvím rámu v jednom osmogenu. Bývá jich 50—70, ovšem že množství zpracování neroste poměrně s množstvím rámu, a proto není s výhodou, příliš mnoho rámů vkládati do osmogenu jednoho.

Monstr-osmogeny, osmogen Leplayův, Fuchsův »Rapid,« osmogen Hullův atd., mají větší počet rámů v jednom osmogenu. Hlavním účelem každého osmogenu jest, aby celá plocha papíru osmozového, určena v osmogenu ku práci, také v práci byla. Slepování se dvou sousedních papírů bývá příčinou nečinnosti veliké části ploch papíru, což bývá zaviněno opět nepoměrným tlakem tekutin v osmogenu, tenkostí rámů, anebo jinými příčinami. Dalším úkolem oprav osmozových rámů jest, aby tekutiny v osmogenových rámech proudily, a tak zjednána byla možnosť všem částkám obou tekutin ku doteku na plochy papíru, a tedy ku doteku vzájemnému.

Při osmogenech, kde nemají rámy společných kanálů pro vtok tekutin (na př. »Rapid«), lze vložiti i více rámů v jeden osmogen, aniž by některý z rámů těch zůstal nečinným.

Syrob nebo voda neprochází postupně všechny rámy, nýbrž každý syrobový rám se sousedním rámem vodním tvoří samostatnou dvojici.

Dle jakosti syrobu, totiž dle výše jeho kvocientu a obsažených solí, zpracuje se na jednom osmogenu 10—14 centů syrobu. Syroby přednější, druhý neb třetí, pracují se rychleji než syroby čtvrté neb páté, které již jednou neb dvakráte byly osmozovány. Ve třetím syrobu, který nebyl osmozován, jsou téměř veškeré soli, které provázejí cukr, až na něco málo, jež zůstalo s cukrem druhým zpět. Jestli se ponejprv osmozuje, přecházejí hlavně nejlehčí krystaloidy, tak že po první osmoze zbudou v syrobě již krystaloidy těžší. Má-li se při druhé osmoze na týž stupeň osmozovati, pak vysvětlitelno, že práce tak rychle nejde ku předu.

Při první osmoze prochází se solemi časť cukru, tím více pak při osmoze další do osmozové vody a to jest ztrátou. Má-li osmoza býti účelná, pak ztráta nesmí převažovat výhody, to jest čím větší ztráta, tím menší procento vyrobeného cukru na řepu počítáno ze syrobu osmozovaného zavařeného, třeba vyrobený cukr dával veliké procento na zavařený syrob počítáno.

Nelze opomenouti ještě toho, že činěny v hojné míře pokusy tak, že osmozová voda, jak vytékala z osmogenu, znova použita k osmozování. Tím měla se docíliti úspora vody, páry k jejímu zahřívání a odpařování.

Někde spojeny vždy dva osmogeny dohromady tak, že vodní výtok prvého osmogenu byl spojen se vtokem pro vodu osmogenu druhého a výtok syrobu šel do žlábku příslušného pro syrob. Na první

osmogen vtékala voda čistá, prošla osmogenem a vtékala na osmogen druhý. V tom případě byla sacharisace vody osmozové na prvním osmogenu menší, než na osmogenu druhém, sacharisace syrobu se udržovaly ve stejné výši. Toto podmiňovalo vtok syrobu do osmogenu. Voda již částečně nasycena z osmogenu prvního nemá již oné mohutnosti pohlcovati a rozpouštěti soli, jako voda čistá, a proto také pomaleji šla osmoza na osmogenu druhém. Hleděno k tomu, aby voda z prvého osmogenu měla menší sacharisaci, kol 3°, a proto pouštěno na osmogen první více vody. Tím ovšem neušetřeno ani vody ani práce, proto upuštěno od toho. Nebo činěny pokusy tak, že z prvu pouštěna voda čistá na všechny osmogeny. Vytékající voda zdvižena monžíkem nebo pumpou do reservoiru, a když ji bylo dostatečné množství, zaražen přítok vody čisté a na všechny osmogeny puštěna voda osmozová, jednou již osmogeny prošlá. Po druhém projití šla tprve na vaření. Tytéž vady bylo pozorovati jako při spůsobu prvním, a proto i od toho upuštěno. Nejlepším jest pravý poměr vody ku syrobu, aby vtékající voda co nejvíce osmozovala, při tom aby nabyla značné hutnoty a ztráty aby byly malé.

Poměr, kolik za týž čas vteče syrobu a kolik vody do osmogenu, nemůže býti veličinou stálou, právě následkem nestálostí kvocientu neosmozovaného syrobu. Lze zachovati sice týž poměr při každém kvocientu, a sice je-li kvocient nízký, poměrným zmenšením vtoku syrobu i vody, delším pobytím tekutin v osmogenu.

Právě toto zdržování syrobu v osmogenu přivádí umenšování rychlosti práce a má za následek větší ztráty.

Jestli hutnota vody osmozové vytékající z osmogenu jest dosti veliká, dejme tomu asi 7 neb 8, a kvocient syrobu osmozovaného nižší než jest stanoveno, pak zvýší se kvocient připuštěním vody u větším poměru k syrobu. Sacharisace vody klesne, ale kvocient syrobu stoupne. Kdyby se zmenšil přítok syrobu, stoupne sacharisace vody a zároveň ztráty. Může se říci, že při téže rychlosti jest rozdíl hutnot a kvocient v přímém poměru, ale rychlost a ztráty jsou v nepřímém poměru, čím vyšší kvocient u syrobu osmozovaného při stejném kvocientu syrobu původního, tím větší jsou ztráty.

Když byl syrob jednou zosmozován, přikročí se dle okolností ku osmoze druhé, po případě ještě ku osmozování třetímu. Cukr ze syrobů osmozovaných vyznačuje se pravidelně tmavší barvou, ale lepší jakostí naproti cukru ze syrobů neosmozovaných.

Ztráty. Poměr vody k syrobu při vtoku. Při osmozování prochází vedle soli část cukru ze syrobu do vody. Veškerá sušina přešlá do vody značí jistou část syrobu, která část zove se ztrátou. Tato část

byla ztrátou skutečnou, dokud se voda osmozová nezavářela a nezužitkovala buď prodejem nebo co hnojivo.

Ku vzorku, který vyjadřuje ztrátu, přijde se asi takto:

Syrob neosmozovaný má sacharisaci S, polarisaci P, kvocient K; po osmoze má syrob sacharisaci s_1, polarisaci p_1, kvocient K_1, voda osmozová vykazuje podobně s_2, p_2, K_2.

Vyjádřením úměr jest $S : P = 100 : K$

$$s_1 : p_1 = 100 : K_1$$
$$s_2 : p_2 = 100 : K_2$$

Kdyby veškerá voda vteklá do osmogenu byla zase odstraněna a zůstal syrob v téže hutnotě jako byl před osmozováním, bylo by $S = s_1$ a $S = s_2$, polarisace by se změnily a byly by P_1 a P_2. Vypadaly by úměry ty, jelikož kvocienty zůstanou tytéž

$$\left.\begin{array}{l} S : P = 100 : K \\ S : P_1 = 100 : K_1 \\ S : P_2 = 100 : K_2 \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l} S : 100 = P : K \\ S : 100 = P_1 : K_1 \\ S : 100 = P_2 : K_2 \end{array}\right.$$

čili $P : K = P_1 : K_1 = P_2 : K_2$, z čehož dá se vypočítati, že $P_1 = \frac{P K_1}{K}$ a $P_2 = \frac{P K_2}{K}$.

Součet polarisačních jednotek v původním syrobu musí se rovnati součtu polarisačních jednotek v syrobu osmozovaném a osmozové vodě. $100\,P = x P_1 + y P_2$, při čemž $100 = x + y$ $x =$ množství syrobu, $y =$ množství vody osmozové. Vyjádřeme si toto:

$$100\,P = x \frac{P K_1}{K} + y \frac{P K_2}{K},$$

vložme do této formule

$x = 100 - y$, bude $100\,P = 100 \frac{P K_1}{K} - y \frac{P K_1}{K} + y \frac{P K_2}{K}$,

upravením a odstraněním ze všech členů veličiny P zbude

$$100 \left(\frac{K_1}{K} - 1\right) = y \left(\frac{K_1}{K} - \frac{K_2}{K}\right),$$

z čehož $y = 100 \frac{K_1 - K}{K_1 - K_2} =$ ztráta.

Množství syrobu jest $x = 100 - y$. Vyjádřením formulí podobnou jest $x = 100 \frac{K - K_2}{K_1 - K_2}$. Poněvadž jsou počítány tyto vzorečky ze 100, vyjadřují procenta. Tím se vyjádří nejen váha syrobu, nýbrž i procenta sušiny přešlé buď do vody, buď zbylé v syrobu osmozovaném.

Poněvadž víme, kolik procent sušiny přešlo do vody, a víme, kolik stupňů sacharisace nebo sušiny má osmozová voda, která vytéká, lze vyčísliti, kolik osmozové vody nezavařené odtéklo ze 100 syrobu.

Původní syrob má sušiny S ve 100 dílech, ve vodu přešlo sušiny $a = 100\ S \frac{K_1 - K}{(K_1 - K_2)\ 100}$. Odtékající voda osmozová má sušiny s_2 ve 100 roztoku, jest tedy $100 : s_2 = V : 100\ S \frac{K_1 - K}{(K_1 - K_2)\ 100}$, jest-li označeno V množství vody dle váhy $V = 100 \frac{S}{s_2} \frac{(K_1 - K)}{(K_1 - K_2)}$. Množství sušiny zbylé v syrobu osmozovaném $b = 100\ S \frac{K - K_2}{(K_1 - K_2)\ 100}$.

Odtékající syrob má sušiny s_1, vyplývá podobně vzorek pro množství odtékajícího syrobu osmozovaného $O = 100 \frac{S}{s_1} \frac{K - K_2}{K_1 - K_2}$.

Součet $V + O$ jest váha vteklých tekutin do osmogenu, ale tak, že vzato za základ pro vtok syrobu 100, jest proto $V + O - 100 = H$ množství vody, která vtekla vedle 100 částí syrobu. Vtéká proto v téže době syrob k vodě v tom poměru, jako $100 : V + O - 100$, čili $1 : \frac{V + O}{100} - 1$.

Vyjádřeme si pro zřetelnosť příklad číselný:

Původní syrob má $S = 77{\cdot}3$, $K = 61{\cdot}2$, osmozovaný syrob $s_1 = 33{\cdot}7$, $K_1 = 70{\cdot}0$, osmozová voda $s_2 = 6{\cdot}1$, $K_2 = 34{\cdot}7$. Vyjádřeme množství vody $V = 100 \frac{77{\cdot}3}{6{\cdot}1} \frac{70 - 61{\cdot}2}{70 - 34{\cdot}7} = 315{\cdot}9$, množství syrobu osmozovaného $O = 100 \frac{77{\cdot}3}{33{\cdot}7} \frac{61{\cdot}2 - 34{\cdot}7}{70 - 34{\cdot}7} = 172{\cdot}2$. Součet výsledků jest $= 488{\cdot}1$. Množství vody vteklé na 100 syrobu jest $488{\cdot}1 - 100 = 388{\cdot}1$.

Poměr syrobu k vodě jest pro vtok $100 : 388{\cdot}1$, čili jako $1 : 3{\cdot}88$ přibližně $1 : 4$.

Ztráta jest vyjádřena $z = 100 \frac{70 - 61{\cdot}2}{70 - 34{\cdot}7} = 24{\cdot}9\,\%$. Množství syrobu $O = 100 \frac{61{\cdot}2 - 34{\cdot}7}{70 - 34{\cdot}7} = 75{\cdot}1\,\%$. Součet $z + O = 24{\cdot}9 + 75{\cdot}1 = 100$.

V našem specielním příkladu bylo třetího syrobu na řepu $2{\cdot}77\,\%$, ten se osmozoval dle s vrchu udaných kvocientů, i zbylo po zavaření jen $\frac{2{\cdot}77 \times 75{\cdot}1}{100} = 2{\cdot}08\,\%$, ostatní $2{\cdot}77 - 2{\cdot}08 = 0{\cdot}69\,\%$ přešlo ve vodu osmozovou.

Potřebná pára a plochy topné počítají se tak jako ve statích předcházejících.

Výlohy při osmozování jsou za papír, uhlí, mzdy, olej, amortisace strojů a jiné maličkosti; příjem jest za vyrobený cukr, za melasu a osmozovou vodu. Na poměru příjmů k vydání závisí zdar osmozy. Skutečný zdar jest rozdíl mezi čistým příjmem při osmoze a čistým příjmem, kdyby se neosmozovalo.

Kotelna. Stroje.

Veškeré teplo, které se v továrně spotřebuje, vyvozuje se v kotelně a rozvádí se pak v podobě páry vodní na určená místa. Avšak v kotelně nevyvozuje se teplo jen to, co se spotřebuje ku hnaní strojů, ohřívání a vaření šťáv, nýbrž i to teplo, které vyzařováním ať parních neb šťavních vedení, ať šťávy nebo horké vody samé přechází do vzduchu a tak pro manipulaci tovární se ztrácí. Při šťávách, když tekou v otevřených žlabech, nebo jsou v otevřených nádobách, užije se část vyzařovaného tepla na odpaření vody ze šťávy, tak že odečteme-li teplo, které spotřebovala odpařená část vody od veškerého tepla vysálaného z oné části šťávy, dostaneme skutečné teplo ztracené. Odpařením horkých vod v kotelně jest ztráta dvojnásobná, ztrácí se odpařená voda a teplo. Ovšem ztráta vody nikterak nepadá na váhu, protože v cukrovarech bývá přebytek horkých kondensačních vod.

Podle potřeby tovární jest také množství kotlů postaveno v kotelně, a tyto topí se současně a pára jímá se do společného vedení. Po kampani vytápí se kotlů jen tolik, kolik je zapotřebí.

Aby spůsoben byl tah v topení pod kotly, jest postaven komín všem kotlům společný a do něhož od kotlů vede kanál zemí. Komín musí býti dostatečně vysoký, aby převyšoval okolní budovy a blízké vrchy. Průměr jeho pak řídí se dle počtu a velikostí kotlů vytápěných. Průřez obnáší asi $^1/_4 - ^1/_6$ celkové roštové plochy, výška odpovídá asi 25 násobnému průměru, když není příčin s vrchu udaných.

Aby tah v komíně dal se řiditi, bývá buď v kanále kouřovém, nebo v komíně samém zazděna uzavírka, kterou se tah dá regulovati.

Kotle postavené v kotelně musí dle zákona vyhovovati jistým podmínkám, totiž: kotel nesmí parou více se napínati a více topiti než jak jest ohlášeno, a v certifikatu, který každý kotel musí míti a jež uschován jest u majitele kotle, naznačeno. Takový kotel pak musí býti úředně vyzkoušen vodním tlakem a sice tak, aby napjetí v kotli dosáhlo $\left(a + \frac{a}{2} + 1\right)$ atmosfery, když bylo ohlášeno, že kotel se bude topiti na a atmosfer. Zkouška jest v certificatu potvrzena. Kotel musí zkoušku dobře obstáti, má-li býti připuštěn ku topení. Dále musí býti kotel opatřen nejméně dvěma vodoznaky, buď dvěma pozorovacími skly, neb jedním, a pak dvěma kohoutky, z nichž jeden jest umístněn nad vodní čárou, druhý pod ní. Na kotli musí býti dobrý manometr a pojišťovací záklopka aspoň jedna a to tak veliká, aby při přehřátí volně pára mohla unikati, a tak zatížena, aby při dovoleném napjetí a atmosfer již počala se nadzdvihovati. Vodní čára musí býti na kotli naznačena a vody v kotli musí nejméně býti po tuto čáru. Vodní

čárá musí býti aspoň 10 *cm* nad čárou zazdívky. Napájecí vedení musí býti opatřeno zpětnou klapkou na kotli upevněnou. Kromě těchto zákonnitých podmínek každý kotel má býti tak zazděn, aby kromě plamenníky nikudy nemohl vzduch do tahu a do komína vnikati, a má býti dostatečně veliký rošt ku topné ploše. Topnou plochou obyčejně počítají veškerou plochu povrchu kotle, která jest vystavena plameni neb horkým plynům dříve, než tyto vejdou do kanálu kouřového. Odečtením 10 % této plochy zbývá číslo udávající plochu, jež může se bráti do počtu, aby kotel nebyl přetížen. Dále velikou podmínkou jest, aby kotle, které ústí do společného parního vedení, vždy stejně se topili, žádný více, žádný méně, třebas ukazoval manometr u všech totéž napjetí, a zároveň aby každý jednotlivý se topil vždy stejně. Každý kotel má býti opatřen svou vlastní uzavírkou kouřovou, aby v čas potřeby, totiž při přikládání paliva na rošt, mohl tah dotyčného kotle býti zmírněn. Tyto uzavírky dělají se tak, aby topič nucen byl při přikládání uzavírku zavříti.

Velikosť kotlů v cukrovarech bývá nejobyčejněji 100—160 m^2 topné plochy, napjetí od 4—7 atmosfer dovolených. Ku ploše topné bývá pak poměrná plocha roštová, která se dá vyjádřiti formulí $\frac{k}{w \,.\, n \,.\, r}$, v níž značí k množství za 1 hodinu na 1 m^2 topící plochy vyvinuté páry, w theoretickou odpařivosť vody účinkem 1 kgr. uhlí, n využitkování kotelny, vyjádřené desetinným zlomkem, r množství uhlí, jež se za 1 hod. na 1 m^2 roštu spaluje.*) Volná roštová plocha, totiž plocha pro vzduch prostupná obnášívá z celé roštové plochy u roštů rovinných 0·4—0·5. Výška kotle, či plotny plamenné nad roštem, jest asi 0·4—0·5 metru.

Topící plocha závislá jest na množství spotřebované páry za jednu hodinu a na jakosti uhlí, kterým se topí, a pak na soustavě kotlů.

Počítá se, že na 1 m^2 plochy roštové shoří za 1 hodinu 80—100 kgr. uhlí kamenného, 130—170 kgr. uhlí hnědého, 180—200 kgr. dříví, rašeliny a podobného paliva. Na př.**): Odpaří-li 1 kgr. kamenného uhlí 8 kgr. vody a spotřebuje-li se za hodinu 2160 kgr. páry, třeba, aby za 1 hodinu 2160 : 8 = 270 kgr. kamenného uhlí na roštu shořelo, tedy plocha roštová musí býti $R = 270 : 80 = 3{\cdot}37\ m^2$. Pro ono množství páry, které jest potřeba v cukrovaru, nelze stavěti kotel jediný, a proto i soustava kotlů velikosť plochy podmiňuje.

Počítá se, že za 1 hodinu na 1 m^2 topící plochy vyvíjí páry kotel, když je šetřen:

Bouillerový nebo Cornwallský . . .	13—15 kgr.
Dupnis neb trubkový	12 »
Tischbein, Fairbairn nebo Ten-Brink	9—11 »

*) Tabulky v kalendáři K. C. Neumanna.

**) Ant. Holeček: Kapesní kniha.

Zdálo by se dle udaných čísel, že soustava posledních jest nejnevýhodnější, neboť nejméně páry vyvinuje, ale u těchto soustav Tischbein atd. bývá plocha největší a rozdělena na více tahů, tak že horké plyny několikráte musí obejíti kotel, než jej opustí a tím děje se větší využitkování paliva. Jestli počítáme, že jest voda 0° C a má vyvinouti se pára 5 atm., pak 1 kgr. uhlí vyvine páry na kotlích:

	uhlí ostravské,	uhlí kladenské.
Cornwally nebo Dupnis. .	6·1—6·5	4·9—5·3
Ten-Brink nebo trubkové.	6·5—7·0	5·3—5·7
Fairbairny, Tischbeiny nebo dvojitotrubkové	7·4—8·0	6·1—6·6
Bouillerové	5·0—5·5	4·2—4·5

Dle těchto čísel jest opět vidno, že kotle soustavy Fairbairnovy, nebo Tischbein, neb dvojitotrubkové nejlépe palivo využitkují.

Vezměme, že odpaří 1 kgr. uhlí jen 7 kgr. vody (počítaje na ztráty), a odpaří-li Fairbairn 11 kgr. páry na 1 m^2 plochy topící za 1 hodinu, odpaří takový kotel, mající 150 m^2 topné plochy, 1650 kgr. páry a spotřebuje 1650 : 7 = 235·7 kgr. uhlí na 1 hodinu. Za 24 hodin spotřebuje takový kotel 56·88 centů uhlí a vyvinuje při tom 39600 kgr. páry.

K tomuto kotli potřebovali bychom roštové plochy dle formule $\frac{k}{w.r.n} = \frac{11}{9.100.0{\cdot}7} = \frac{1}{57}$. Tudíž $\frac{1}{57}$ plochy topné měl by býti rošt, dělá se však dle tabulek ze zkušenosti vzatých u Fairbairnu $\frac{1}{65}$ až $\frac{1}{75}$.

Příliš velikými rošty nezužitkovalo by se všechno teplo z paliva vyvinuté, a pak přicházelo by mnoho vzduchu pod kotel, který by se ohříval na útraty tepla z paliva; malým roštem nevyužitkovala by se plocha topná.

Mezi roštem a dalšími tahy kouřovými kotle jest postaven jízek (můstek), kterýž zabraňuje příliš velikému tahu, a napomáhá důkladnému mísení se plamene se vzduchem. Prostor mezi jízkem a kotlem jest asi 0·12 plochy roštové.

Je-li jízek pod kotlem, jest jeho hloubka od kotlů ve vzdálenosti 150—250 *m/m*. Je-li jízek v rouře plamenníkové v kotli (u kotlů soustavy Cornwall a p.), jest jízek na vrchní čáře rovný a vzdálen od nejvyššího bodu plamenníkové roury $^1/_3$ průměru roury.

Je-li kotel řádně postaven a má-li dobře službu svou konati, musí sám býti dobře obsloužen a kontrolován.

Před početím topení musí býti vyčištěn, popel odstraněn, všude dobře utěsněn, a vždy stejně vytápěn. Otevřou-li se dvířka u topeniště, musí se zavříti sopouch a dvířka u popelníka, aby studený vzduch ne-

vnikal do topení, čímž kotel trpí. Nesmí býti příliš veliký tah pod kotlem, kotel se pak chvěje, což prozrazuje zvukem, bručením. Tlak páry má býti vždy na stejné výši. Taktéž vodou studenou se nemá kotel napájeti, a napájení děje se nepřetržitě, jen dle potřeby více nebo méně otevře se ventil, aby více nebo méně vody mohlo do kotle.

Kontrola děje se tím, že odvažuje se uhlí ku spálení dovážené každý den, odměřuje se voda do kotlů napájená, měří se tah v komíně zvláštním tahoměrem, měří se teplota plynů do komína unikajících, a to co možno u každého jednotlivého kotle a pak provádí se zkouška chemická.

Stanoví se rozbor uhlí, rozbor plynů kouřových, vlhkosť vzduchu v kotelně a jeho teplota. Ku zkoušení plynů kouřových užívá se nejčastěji aparátu buď Kasalovského neb Schwakhöfra. Vzorek uhlí musí býti průřizný aspoň jednoho dne.

Z analys stanoví se: Neprochází-li mnoho vzduchu roštem, nebo málo, a stanoví se ztráty tepla popelem, kouřem, nespáleným uhlím v popelu a tak skutečnou výkonnosť kotelny.

(V Neumannově cukrovarnickém kalendáři otisknuty jsou »Předpisy ku provádění odpařovacích a topících pokusů při parních kotlích,« přijaté komisí mezinárodního svazku spolků kotelních, pak v Neumannově »Rukověť pro laboratoře cukrovarnické« podáno jest provádění analys a jednotlivé výpočty.)

K vůli celku podáno zde buď jen tolik: Veškeré teplo, které se vyvine spálením uhlíka v 1 kgr. uhlí obsaženého, nevyužitkuje se ku odpařování vody; ztráty povstalé tím, že přistupující vzduch se ohřívá, voda hygroskopická odpařuje, kouřové plyny horké unikají atd., musí býti odečteny a poměr mezi skutečně odevzdaným teplem vodě, a mezi teplem, které se vyvinulo spálením uhlíka v uhlí, jest nazván užitečným výkonem kotelny. A právě na ztrátách záleží, aby se jim zamezilo co nejvíce.

Zbytečný přístup vzduchu, špatné spalování, unikání tepla komínem a odpadávání nespáleného uhlí v popelu, tomu do jisté míry zabrániti lze. Unikání tepla plyny kouřovými stanoví se z rozboru kouřových plynů, a dobrý výsledek jest, kde jest malá teplota kouřových plynů (kol 300^0 C), žádný kyslík a asi tak 0·5 % CO.

Vlhkosti uhlí nejde zabrániti. Cukrovary chtíce bez bázně z nedostatku uhlí pracovati, zásobí se uhlím, které leží v hromadách nepřikrytých. Do těchto hromad prší, snih padá, a tak zaviňují větší spotřebu uhlí.

Jest jen dbáti toho, aby hromady byly co možno za sucha uloženy, by vespod byla zem tvrdá a bez trávy, aby do hromad byla vložena koryta obrácená a komínky na nich, aby hromady se dobře větrati mohly.

Tím se má zabrániti, aby uhlí uložené v hromadě se nezahřívalo a tak nekoksovatělo, anebo docela plamenem se nevzňalo.

Vlhkého uhlí vždy jest více zapotřebí než uhlí suchého, ale příliš suché uhlí aneb příliš lehce hořlavé uhlí není též s prospěchem přikládati, vyvinuje na ráz mnoho tepla, aniž by se dalo také na ráz zužitkovati. Co možno zamezovati ztráty tepla v kotelně, jest jednou z oněch prostředků pro snahy, aby úspora paliva v cukrovarech byla co největší. Jiné pak ztráty tepla jsou, jak bylo praveno, ve vyzařování a tím v kondensaci páry v parních vedeních. Kondensace při parním vedení obnášívá za hodinu na 1 m^2 povrchové plochy $^3/_4$—1 kgr. vody při isolovaných, a 2—3 kgr. vody při nechráněných trubkách.

Průřez parních vedení bývá volen tak, že rychlosť páry obnáší 20—30 m za sekundu, dle formule $\frac{k\,h}{3600\,g\,v}$, ve které značí k množství za 1 hodinu na 1 m^2 topící plochy vyvinuté páry, h topící plochu v m^2, g váhu 1 m^3 páry, v rychlosť páry ve vedení v metrech za 1 sekundu.*) Kdybychom měli $k = 12$, $h = 180$, $g = 3{\cdot}26$ (při 5 atm. přetlaku), $v = 20$, pak obnáší průřez vedení $0{\cdot}009\,m^2$, čili jeho průměr 110 m/m.

Kromě systemů kotlů, které zde byly uvedeny, jest ještě více druhů konstrukcí, které všechny mají za účel úsporu uhlí.

Hlavní zařízení spočívá v umístnění topeniště, zdali jest pod kotlem či přímo v kotli, jaký tvar a spůsob má rošt, a v počtu tahů a velikosti topné plochy. Všechny kotly jsou veliké cylindrické nádoby. Jen jeden druh sestrojen jest z velikého počtu trubek. V trubkách jest voda a kol trubek šlehají plameny, pára jde do společného jímadla. Trubky jsou ovšem tak spojeny, že i napájení všech děje se jedinou rourou a tvoří spojitou nádobu. Usazený popel na trubkách sfukuje se parou z téhož systému vyvinuté. Výhoda tohoto má spočívati v tom, že není nebezpečí explose, a jestli že by se roztrhla roura, nespůsobí tak zhoubných následků, jako když exploduje celý kotel.

Dle zákona musí býti každý kotel zkoušen nejen když jest nový, nýbrž také každý rok podrobí se prohlídce a každý pátý rok musí býti vyzkoušen vodním tlakem, když není příčiny, aby se stalo tak dříve. Vodní tlak provádí se tak, že prázdný kotel naplní se vodou a vhání se dále do něho voda pumpou. Na manometru pozoruje se tlak. Když tlak dostoupil na číslo dovoleného napjetí, musí záklopky již začíti stříkati. Nestříkají-li, jsou špatné. Záklopky se nyní zatíží a tlak zvýší se dále, až manometr ukazuje tlak $\left(a + \frac{a}{2} + 1\right)$, to jest, kdyby

*) Příslušné tabulky pro g v Neumannově kalendáři cukrovarnickém a ve Fričových tabulkách pro var vody.

dovolený tlak byl 6 atm., vyhnal by se tlak až na $\left(6+\frac{6}{2}+1\right)=10$ atm. Pumpa se zarazí a pozoruje se manometr. Jestli manometr klesá, uniká voda, kotel jest někde propustný, a tu musí se chyba nalézti a opraviti.

Vody k napájení kotlů v kampani berou se všechny teplé, čisté vody. Z počátku střežily se cukrovary před vodami brýdovými, že jsou ammoniakalné, a že by proto mohly zle působiti v kotli. Tu však ukázalo se, že ne vody brýdové, jsou-li čisté, nýbrž že tyto vody obsahují v sobě některé látky rozpuštěné, jmenovitě měď z trubek odpařovacích těles, a dle Claasena měď v ammoniakalném roztoku působí na železo, že měď vylučuje se co černý prášek a ekvivaletní množství železa z kotle přejde do roztoku. Tak se pak kotel rozežírá. Ammoniakalné vody nepůsobí tudíž přímo v kotelní plech, ale odstraněním ammoniaku z par brýdových odstraní se toto nepřímé působení zhoubné na kotle. (Jakým spůsobem se dá ammoniak odstraniti z brýdových par a vod, bylo poukázáno ve stati o odpařovacích tělesech.) Hlavní část vod napájecích jsou vody kondensované z páry zpětné, z topícího prostoru prvního odpařovacího tělesa, z vacua, ze syrobáku, ze shromáždiče par zpětných, z rozdělovače páry přímé a kalorisatorů, jestli i ty se nahřívají parou zpětnou.

Veškeré vody tyto shromažďují se potrubím ve velké jedné neb více nádrží, umístněných buď v místnosti kotelny neb vedle kotelny a odtud vede roura k napájecí pumpě. Tato bývá také buď v kotelně nebo vedle kotelny. Pumpy napájecí musí býti tak veliké, aby 3krát tolik vody mohly napumpovati do kotlů, co ji tyto odpaří. Chod pumpy napájecí jest volný.

Tyto vody jsou horké, ba teplejší než 100^0 C jako z tělesa odpařovacího nebo z vacua, proto když přijdou do nádrže v kotelně, tlak se uvolní a z nich vyvine se množství páry. Bývají proto nádrže uzavřeny a opatřeny rourou pro odvádění páry se vyvinující. Této páry dá se ještě využiti ku rozličnému ohřívání buď na některém kalorisatoru, nebo na ohřívání šťávy v reservoiru.

Avšak nepřicházejí vždy čisté vody do kotlů; vedle ammoniaku jsou vody ty mastné. Mastnota dostala se do vody z parních cylindrů strojů, které mazány býti musí, a tomu tedy nelze zabrániti. Mastnoty v kotli pod tlakem rozkládají se v kyseliny a taktéž spůsobují porušení kotlů. Tomuto účinku dá se čeliti tím, že do napájecí vody vsype se vždy občas něco sody, a tím dle Viviena váží se kyseliny na sodu a pozbývají účinku porušujícího. Mastnota, když i nebyla rozložena v kotli, působí zhoubně; prodírá se skrze švy kotle, kudy čistá voda by se nedostala. Za mastnotou má voda již volnou cestu.

Vedle paralisování mastnot činí soda usazující kotelní kámen měkkým a porésním.

Tam, kde se užívá ku napájení kotlů jen vod kondensovaných, neutvoří se tak snadno kotelní kámen; kde je však nedostatek vody, kde brýdových vod potřebují na diffiusi neb ku udržování zvláštní vodárny, tam musí se přibírati voda studená buď z řeky nebo rybníka, nebo i voda pramenitá. Tvrdosť této vody studené mírní se dle Berangéra. Postaveno jest pět vysokých cylindrických nádob vedle sebe a dva kulaté reservoiry. Nad těmito nádobami postavena jest nádoba malá, ve které se učiní roztok pětiprocentní chloridu železa, v jiné nádobě, 40—50 hl. velké, udělá se roztok 64 kgr. sody a 32 kgr. vápna. Vedle těchto dvou nádob jest postaven velký reservoir, asi 200 hl., kde se udělá roztok o 25 kgr. vápna a do toho přidá se dvanáctý díl z roztoku sodnatovápennatého.

Do první nádoby cylindrické pumpována jest voda, která se má měkčiti. Do té nádoby vtéká zároveň roztok chloridu železitého v tom poměru, aby na 1 litr vody přišly asi 3 kapky roztoku. Z prvé cylindrické nádoby přetéka voda ta do nádoby druhé a do té vtéká směs sodnatovápennatá z velikého reservoiru a asi v tom poměru, aby na jeden litr vody přišla desetina litru směsi. Voda přetéká z nádoby do nádoby, látky vápennaté, hořečnaté se srazí, usadí v nádobách a voda přijde do oněch dvou reservoirů, které jsou naplněny jemnými hoblinami, dřevitou vlnou, a tou se cedí. Pak teprve přichází voda do kotlů.

Vzdor tomu usazuje se v kotli kámen, a jest proto vždy nutno při zarážce kotle kámen z něho dobře odstraniti.

Různé hmoty navrhovány, které měly chrániti kotel, obyčejně však nedosáhly toho, co bylo účelem. Zdá se, že dosud nejlépe osvědčilo se po vyčištění kotle, tento uvnitř natříti buď čistým petrolejem, nebo petrolejem, ve kterém jest něco málo dehtu. Usazení kamene se nijak nezabrání, ale kámen usazený dá se snadněji při zarážce odloupnouti, aniž by násilným vyklepáváním byl kotel poškozován.

Posud bylo všeobecně potvrzováno, že největším zhoubcem kotlů parních jest cukr. Poškozením nějakým hadů topných nebo trubek, ať ve vacuu, ať na saturateurech nebo jinde, vnikne část šťávy do parního prostoru a odtud s vodou do kotelny.

Voda v pozorovacích sklech kotlů počne se barviti, až zhnědne a zčerná docela. Pára při tom má zvláštní zápach, a dle toho i dříve lze šťávu v kotlích poznati. Takový též zápach má voda napájecí. Cukr se pod tlakem v kotli rozkládá a splodiny korodují kotel. Když bylo spozorováno, že vnikla šťáva do kotle, musí se zjistiti zkušením vody z každého parního prostoru zvlášť, odkud jest. Učiní se oprava, a v kotelně se jeden kotel po druhém zarazí a voda vypustí (čili vyfoukne),

napiní čistou vodou, a znova zatopí. Jest proto záhodno vše před kampaní řádně vyzkoušeti prohlídkou, po případě vodním tlakem.

Kouření z komína jest ještě jednou vadou našich kotelen. Při dobrém topení musí se co nejméně kouřiti, avšak docela zabrániti tomu nelze. Učiněny jsou mnohé pokusy, které mají za účel spalování kouře, a dosti dobrých výsledků poskytují. Dle zkušeností, při nejčernějším kouři unikají 3 % z paliva. Poněvadž ale nejčernější kouř jest tehdy, kdy se přikládá, má toto unikání paliva komínem již menší důležitosť pro továrny, které svým kouřem neobtěžují města.

U kotle v sopouchu, v tazích a v kanále kouřovém usazuje se mnoho lehkého, tak zvaného letavého popelu. Tento se musí vždy při zarážce vybrati. Do míst těch udělá se ve zdivu otvor, kterým se popel vyveze a otvor se zazdí.

Na příhodném místě bývá vnořen s vrchu zdivem dolů do kanálu kouřového tahoměr, teploměr a trubka ku vssávání kouře ku rozboru, kde se zkoušky takové provádějí. Buď jsou otvory udělány jen na kanále společném, nebo u každého kotlu zvlášť.

O strojích parních. Stroje v cukrovaru jsou ve výhodě, že na nich nežádá se úplné využitkování páry.

V cukrovaru jest s výhodou hnáti stroj s nejnutnějším množstvím páry, ale důležité jest toto množství páry a její teplo neztratiti. Centralisace strojů jest úsporou na páře, ale v cukrovaru jde centralisování strojů jen po jistou mez.

Síla strojů počítá se v koňských silách, a jedna koňská síla bere se rovnou 75 kilogramometrům.

Veškerá síla spočívá v tlaku páry na píst, který táhlem (pístnicí) a ojnicí (těhlicí) upevněn jest na kliku kola.

Jest tedy tlak tím větší, čím větší jest plocha pístu, čím větší jest tlak páry, a čím delší jest klika.

Délka kliky bere se obyčejně asi $^1/_2$ až $^3/_4$ průměru parního cylindru. Rychlosť, čili množství otáček za 1 minutu u poháněcích strojů 20 až i více než 100, u pump však méně než 50.

Jsou stroje s expansí, bez expanse, s regulatorem neb bez něho, dvojcylindrové doplňkové, dvoj- neb třícylindrové s kondensací, stojaté neb ležaté.

Máme-li plochu pístě $P\,cm^2$, tlak páry přímé a atm., totiž tlak na jeden cm^2 a kgr., tlak páry zpětné b atm., jest tlak na píst, kterým je tento puzen $(a—b)\,P$. Klika jest dlouhá M metrů a udělá za 1 minutu O obrátek, činí to za 1 vteřinu $\frac{2\,MO}{60}$ metrů. Vykoná se tedy práce za

1 vteřinu $\frac{P(a-b)\,2\,MO}{60}$ čili kilogramometrů. Jedna koňská síla jest rovna 75 kilogramometrům, jest tedy počet koňských sil

$$K = \frac{P(a-b)\,2\,MO}{60 \times 75}.$$

Poněvadž ale jest tření, hlavně pak jen jisté plnění a škodlivý prostor ve válci parním, bere se skutečná výkonnosť

do	20	koňských	sil	vypočtených	60 %	skutečných,
»	30	»	»	»	65 %	»
»	55	»	»	»	70 %	»
»	95	»	»	»	75 %	»
»	125	»	»	»	80 %	»

Nad toto pak 85 %.

Pro výpočet výkonu stroje v silách koňských užívá se všeobecné formule $Ni = \frac{(F - 2f) \cdot c \cdot pm}{75}$, kde značí

Ni = výkon vyjádřený v indikovaných koňských silách za 1 vteřinu;
F = plocha pístu v centimetrech;
f = průřez pístnice v centimetrech;
$c = \frac{2\,s \cdot n}{60}$ = rychlosť pístě v 1 vteřině v metrech;
n = počet obrátek stroje za 1 minutu;
s = zdvih stroje v metrech;
pm = střední tlak na píst v kgr. pro 1 cm^2;
75 = číslo vyjadřující 1 koňskou sílu;
Ne = skutečné síly koňské.

Při dobrých strojích s expansí jest $Ne = 0{\cdot}8\ Ni$. Při strojích obyčejných jest $Ne = 0{\cdot}75\ Ni$ až také $Ne = 0{\cdot}4\ Ni$.

Výkonnosť strojů bez expanse (pump atd.) lze určiti jenom přibližně.

Ve Weisbachových tabulkách vypočteny jsou plochy potřebné pro 1 koňskou sílu, je-li dáno střední nepjetí, totiž $a-b$.

Střední napjetí páry	1	1·5	2	2·5	3	3·5	4	4·5	5	6	7
Plocha cm^2 na 1 koňskou sílu	181·8	121·2	90·9	72·7	60·6	51·9	45·4	40·5	36·4	30·3	26

Tak že je-li dáno napjetí páry přímé 5 atm., tlak zpětné páry 0·5 atm., plocha pístu budiž 2225 cm^2, jest střední tlak 4·5 atm. a síla jest 2225 : 40·5 = 54 koňských sil.

Všechny stroje v cukrovaru mají dohromady určitý počet koňských sil. Na každou koňskou sílu jest potřeba jistá váha páry. Počítá se, že u strojů s regulatory neb expansí jest spotřeba páry až 40 kgr. na 1 koňskou sílu a na 1 hodinu, u strojů bez regulatoru s malým chodem, jako u pump, až 80 kgr. Poněvadž ku hnaní všech strojů, přístrojů a pump jest potřeba určitý počet koňských sil, značí to určitou spotřebu páry.

Vchází-li pára do stroje, vykoná ve stroji jistou práci a vyjde co pára zpětná ze stroje, která jest právě na svém efektu o práci tu chudší. To jest ztraceno pro ohřívání a vaření šťávy, byl by to proto zisk, kdyby bylo co možno málo strojů, aby tyto co možno málo páry potřebovaly, a zpětná pára aby o málo byla chudší.

Důležitým požadavkem jest, co možno nejméně transmisí, a to při závodech, jak nyní jsou situovány, při centralisací strojů bylo by nemožností. Úspora páry u strojů spočívá ještě v tom, aby stroj byl zatížen jen tolik, kolik utáhne a měl lehký a tichý chod.

Veškerá spotřeba páry. Velikosť kotelny. Pro náš specielní příklad bylo počítáno, že se spotřebovalo páry na 1 metrický cent řepy:

na diffusi	8·37	kilogramů
» míchadlech před saturací . .	1·76	»
» saturaci I.	5·84	»
» saturaci III.	0·86	»
» odpařovacích tělesech . . .	33·60	»
» zahřívání těžké šťávy . . .	0·50	»
» vacuum	11·65	»
» syrobáku	1·60	»
» stroje 5 % veškeré páry . .	3·20	»
úhrnem . . .	67·38	klgr.

Počítáme-li, že 1 m^2 při isolovaných rourách plochy parního vedení kondensuje 1 kgr. páry za 1 hodinu, činí to, máme-li asi 50 m^2 plochy všech parních vedení, za 24 hodin $50 \times 24 = 1200$ kgr., což při zpracování 4000 centů řepy dá na 1 cent $1200 : 4000 = 0·3$ kgr. páry. Jest tedy veškerá spotřeba páry, nepřihlížeje ku vytápění spilky, 67·68 kgr. Počítáme-li, že 1 kgr. uhlí odpaří v kotelně 7 kgr. vody v páru 5 atm., tu spotřebuje se na 1 cent řepy $67·68 : 7 = 9·67$ kgr. uhlí. Toto číslo 9·67 jsou procenta spotřebovaného uhlí na řepu.

Na 1 cent řepy jest potřeba páry 67·68 kgr., pak na 4000 centů potřebuje se $67·68 \times 4000 = 270720$ kgr. a na jednu hodinu bude $270720 : 24 = 11280$ kgr. Odpaří-li kotel, je-li šetřen, 11 kgr. vody v páru na 1 m^2 topící plochy za 1 hodinu, jest potřeba plochy topné v kotelně $11280 : 11 = 1025·5$ m^2. Tato plocha rozdělí se na několik kotlů, dejme tomu na 8, pak bude míti 1 kotel topné plochy 128·2 m^2;

mají-li se vzíti kotle o 160 m^2 topné plochy, pak stačí 1025·5 : 160 = 6·41, to jest asi 7 kotlů.

Dle těchto výsledků bylo by třeba pro 1000 *q* řepy denně zpracované a při upotřebení odpařovacího tripleeffet 1025·5 : 4 = 255·1 m^2 topící plochy v kotelně. Jsou zařízeny továrny, které taktéž nespálí 10% uhlí v kampani, i při tripleeffet, nýbrž z počátku kampaně, kdy vše je čisté a šťávy řepné zdravé, spálí 8%, teprve ku konci kampaně stoupne na 9·5% bez zvláštních zařízení nahřívacích neb předvářecích.

Kdyby v našem výpočtu byly se vzaly šťávy o menším chladnutí na saturacích a v reservoirech, ušetření následkem napájení kotlů teplými vodami, větší hutnosť šťáv, větší odpařivosť uhlí, dále, že stroje nespotřebují tolik páry co počítáno, vyšlo by i zde číslo menší.

Počíta-li se, že každá kalorie tepla vykoná práci 425 kilogramometru, a je-li v továrně pracujících strojů o 200 koňských silách, činí toto 200 × 75 = 15000 kilogramometrům, z toho obdržíme kalorie 15000 : 425 = 35, za celý den to činí 35 × 60 × 60 × 24 = 3024000 kalorií ztraceného tepla. Pro 1 cent řepy to činí 3024000 : 4000 = 756 kalorií. Jestli činí 637 kalorií 1 kilogram páry, činí ztráta na strojích pro 1 cent řepy 756 : 637 = 1·19 kgr. páry. (Ztráta na práci.)

Důležitější opatření v továrně.

Skřínky plavákové mají za účel propouštěti kondensovanou vodu, ne však páru z topného prostoru. Jsou to menší plechové neb litinové nádoby, do kterých ústí roura z topného prostoru tělesa, jdoucí buď z vacua, odpařováku, saturateuru atd.

Každá stanice a pára mívá svojí skřínku neb automat.

Hlavní dva otvory skřínky jsou vtok a výtok. Výtok má uzavírku. Ve skřínce jest dutá koule, plavák, který jest spojen pákou s uzavírkou výtoku. Plní-li se skřínka přitékající vodou kondensovanou, zdvíhá se plavák a otvírá výtok a to tím více, čím více vody přibývá. Voda uniká a pára zůstává zpět.

Aby pára přišlá do skřínky neb z vody se vyvinující nezadržovala přítok nové kondensované vody, bývá skřínka plaváková na nejvyšším místě otvorem a rourou spojena s parním prostorem jiného tělesa, v němž menší panuje napjetí. Aby neunikala pára příliš rychle, vkládá se do této rourky spojné plotýnka s určitým otvorem (3—10 *m/m*), nebo jest vložena uzavírka, kterou se odtok páry dá říditi. Pro páru přímou bývá jedna veliká nádoba (centrální automat). Od automatu jest voda svedena do kotlů napájecích.

Větrníky jest velice výhodno dělati všude na rourách, které vedou buď k pumpám nebo od pump. Pravidelně bývá již větrník na každé pumpě, avšak na dlouhé vedení roury tento jediný nestačí. Přidělává

se buď uprostřed nebo na konci; na dlouhém vedení i v obou místech. Je-li větrník lepší, bývá podoby hruškovité, podlouhlé, z mědi. Na místech méně nápadných dělá se z obyčejné, as 1 metr dlouhé roury na jednom konci neprodušně zaletované. Ve stěně roury se udělá otvor a na ten se roura otevřeným koncem přišroubuje opět neprodušně, aby stála kolmo vzhůru. Při naplnění roury tekutinou zůstane ve větrníku vzduch, který pro nárazy tekutiny z pumpy neb do pumpy jdoucí, působí jako pružné péro. Má-li býti větrník na konci, ohne se jednoduše roura as metr zdélí do výše, je-li vodorovná, je-li kolmá, pak se navrchu uzavře a výtok se udělá níže ve stěně roury.

Zpětné ventily či klapky jsou samočinné uzavírky, které funkcinují svou vlastní váhou. Jsou v podobě buď kohoutů neb ventilů a tak veliké, aby otvor uvnitř stačil na odtok vody kondensované. Otvor průtokový má kraje vždy vodorovné a na otvoru sedí mosazná klapka volně ve svém vedení se nadzdvihující. Klapky tyto upevňují se na tělesa odpařovací, vacua, saturateury, šťavní reservoiry, a vždy do výtokové roury z parního prostoru před skřínky a sice tak, aby vždy výtok z prostoru vedl **pod** klapku. Kondensovaná voda vytékající z topného prostoru nadzdvihne si klapku, vteče nad klapku a odtud vedením dalším do skřínky a odtud na ustanovené místo. Když v topícím prostoru přestane se topiti, uzavřeme-li přítok páry, zkondensuje se zbytek páry v topném prostoru a nastane vzduchoprázdnota. Tím by se stalo, že by kondensovaná voda z nádrží vtekla zpět do topícího prostoru a při novém vpuštění topné páry se tato náhle kondensuje, nastanou silné nárazy, až by i topný prostor na některém místě mohl prasknouti. Tomu zabrání klapka zpětná. Přestane-li voda vytékati, dosedne na okraj otvoru, zvané sedlo, a nepustí vodu zpět. Jsou-li nárazy, jest jisto, že klapka řádně neuzavírá.

Klapka vnitřní zove se jinak kužilek neb kuželka.

Ventil jest podoby zpětné klapky s tím rozdílem, že dá se pevně uzavříti neb otevříti. Na kuželce upevněno jest vřeteno procházející stěnou ventilu, opatřené šroubovými závity a kličkou neb kolečkem. Otáčením vřetene dosedá kuželka na sedlo, nebo se zvedá a průchod otvírá.

Parní ventily mají kuželky mosazné na sedlo, taktéž mosazné, dobře zabroušené. Ventily šťavní neb vodní jsou opatřeny kuželkami kaučukovými.

Zabrušovaní kuželek k sedlům děje se nejlépe jemnou kaší z prachu skelného a oleje. Kuželka natře se touto kaší, přitláčí k sedlu a otáčí. Uzavřený ventil nesmí ucházeti.

Lapače na písek pro šťávy před saturací a po saturaci popsány byly ve stati příslušné.

V nejnovější době zařizují se lapače na letavý popel z vápenky. Vkládají se do vedení plynů z vápenky před laveur, aby zachytovaly popel stržený plynem. Podoby jsou tyto lapače jako přestupníky u těles odpařovacích.

Rozdělovač páry přímé z kotelny nachází se na konci hlavního vedení parního obyčejně ve varní síni. Jest to pravidlem roura o velikém průměru. Na plášti rozdělovače jsou otvory opatřené ventily. Každý z ventilů náleží jednomu stroji neb jedné skupině topné.

Na rozdělovači s vrchu umístněn bývá ještě malý ventil, od něhož vede slabá rourka k manometru upevněnému ve varní síni na příhodném místě. Vespod rozdělovače na nejnižším místě jest malý ventil, aby voda po případě v rozdělovači kondensovaná (při začátku) dala se vypustiti.

Od každého stroje vede roura pro zpětnou páru ku hlavní rouře jedné, široké, nebo shromaždiči páry zpětné, a od něho vedou širší roury, jimiž jde pára zpětná do topení odpařovacích těles, vacua, do spilky atd. Tento shromaždič zpětné páry souvisí s nádobou železnou, uzavřenou, kam vtéká voda kondensovaná ze shromaždiče a zároveň z rozdělovače přímé páry, pak ode všech těles, kde se topí přímou parou, jako saturace, vacua atd., totiž od plovákových skřínek těchto těles. Nádoba pro shromáždění těchto vod slove v běžné mluvě »retour d'eau.« Na otvoru odtokovém z tohoto je uzávěrka s plovákem a od otvoru vede roura odpadající vody do kotelny do napájecích kotlů.

Na vrchní straně pro retour d'eau jest taktéž upevněno rourové vedení pro páru nashromážděnou v nádobě pro její odtok ku topení, nebo do shromaždiče zpětné páry. Vedení toto bývá opatřeno taktéž ventilem.

Teplota vody, šťávy, napjetí páry přímé a zpětné, vzduchoprázdnota v tělesích odpařovacích má býti podrobena přesné kontrole, jakož i hutnoty šťáv. Kromě manometrů na kotlích jest hlavní manometr ve varní síni na přímou páru, manometr ukazující napjetí ve shromaždiči zpětných par. Vacuummetry upevněny jsou přímo na odpařovacích tělesích.

Teploměry upevněny jsou na tělesích jednotlivých, na rourách šťavních a vodních. Dle svého umístnění mají teploměry různé podoby. V podstatě různí se dle provedení a náplně.

Z počátku užívalo se teploměrů rtuťových, pak sáhnuto k teploměrům s náplní etherovou, však pro jejich nespolehlivosť opět od nich upouštěno a nejnověji zaváděny opět teploměry rtuťové. Nejlepšími dosud osvědčily se teploměry »Hydra,« firmy J. J. Frič.*)

*) Česká firma Jos. a Jan Frič jest první v Rakousku, zhotovující veškeré tyto předměty kromě jiných měřických a optických.

Chladnutí páry a šťávy má za následek větší spotřebu uhlí.

Ku kontrole hutnoty šťáv zavádějí se nejnověji bareoskopy J. V. Diviše. Čím menší hutnota šťáv, tím větší spotřeba uhlí.

Isolování rour jest velice důležitým v cukrovaru. Kde místnosti jsou veliké a stálý tah studeného vzduchu, byly by ztráty tepla vysáláním ohromné, kdyby se mu nemělo čeliti obalováním rour isolující látkou. Neisolovaná, holá roura vyzáří na 1 m^2 za hodinu tolik tepla, že voda kondensovaná obnáší až 3 kgr., kdežto při isolovaných obnáší 1 kilogram.

Isolování děje se u všech rour, jimiž prochází pára nebo horká šťáva, a k isolování slouží látky rozmanité. Mnohé směse patentované jsou dobré, avšak dobrým jest také obecně užívaný spůsob, který vydrží a dobře chrání.

Ze žitné slámy napletou se dlouhé pletence. Na silné roury asi tak silné jako dva prsty. Tyto se natočí hustě na rouru. Žlutá hlína rozdělá se na husté bláto, přidá se něco málo osmozové vody nebo syrobových splašků, létavého popele z kotelny, vše se dobře rozmísí s trochou plev a udělá husté těsto. Toto těsto namáčí se pak ve vodě a namazuje na slaměné pletence na rouře v síle asi 1—2 centimetry. Dokud jest bláto ještě vlhké na rouře, obšije se řádně starými plachetkami a po uschnutí se může nabarvit. Plachetky chrání obal a dodávají rouře pěkného vzhledu.

Při omazování rour musí se k tomu hleděti, aby bláto nevnikalo ku rouře, nýbrž aby viselo na slámě, tak povstane vrstva vzduchu mezi rourou a hlínou a ten jest nejlepším isolatorem.

Usazovací jámy pro odpadové vody. Každá továrna na cukr jest jednak svým prospěchem, jednak živnostenským řádem nucena zříditi pro odpadní vody z továrny jámy usazovací, čili čistící.

Veškeré vody, jako ze splavu řepného, z pračky, z lisovaných řízků, diffusní vody, vody z kotelny při vyfukování kotlů, vody ze dvora při dešti atd., svádějí se do jediné veliké nádrže, kde pozvolným chodem veškeré přimísené bláto a kal má se z nich usaditi.

Veliká většina těch látek zůstane také co náplav v jámě, v nádrži, a voda má jen látky rozpuštěné a něco přimísenin. Aby se i těchto zbavila, zřizují se filtry buď slaměné, koksové nebo jiné podobné. Takto vyčištěná voda odtéká pak buď do potoka nebo do řeky.

S touto vodou utíká však ještě mnoho látek v roztoku, jež by byly dobrými hnojivy. Aby se tyto zadržely a pak aby odpomohlo se stezkům, že voda ta hnije na cestě a působí nepříjemný zápach, navrhovalo se mnoho již prostředků ku lepšímu čištění.

Kde odpadá voda do veliké řeky, tam méně má škodlivých účinků, a nastává tu tak zvané samočištění. V malých potůčkách nebo sama odtékajíc, okysličuje a rozkládá se na produkty kyselé a smrduté.

Bylo navrhováno přidávati do vody odpadové, dříve než vejde do jam, hašeného vápna, zelené skalice a saturovati kouřovými plyny. Sraženiny vešly by s vodou do jam a zde se usadily.

Nebo se měla proháněti proudem elektrickým. Oba spůsoby našly malého rozšíření.

Nejlepším spůsobem zdá se býti čištění vod odpadních zemí.

Po projítí vod usazovacími jámami vpouštějí se systémem kanálků a stružek na pole mírně skloněné a opatřené dobrou drenáží. Voda rozlévá se po poli, prosakuje zemí, shromažďuje se v drenách a jimi vytéká ven. Takto vyčištěná voda vyhovuje prý dobře podmínkám. Ztratí zápach a nehnije. Pole rozděleno jest ve více stejných oddílů, aby jedna část, jsouc naplněna látkami z vody, mohla býti zastavena, vysušena a znova připravena, co zatím cezení děje se na oddělení jiném.

Podobně i jámy usazovací jsou rozděleny, tak že jedna část, jsouc naplněna náplavem, se uzavře, voda se vpustí do části druhé a z oddílu prvého se náplav vyveze.

Tyto náplavy, jsouce upraveny v kompost, slouží co dobré hnojivo, kteréž by jinak bylo ztraceno.

Vodárna zove se obyčejně místnosť buď v samé tovární budově nebo mimo ní, ve které jest stroj, jenž pumpuje vodu do basinu, sám pak ji ssaje buď přímo z rybníka nebo řeky, anebo z jímek, kam ze řeky vtéká (studně). Z basinu ssajou veškeré pumpy ostatní vodu potřebnou.

Chladicí rybníčky zřizují se tam, kde je nedostatek vody. Jsou to mělké, veliké rybníčky pro vodu z kondensatorů, aby vychládlá voda zpět užita byla ku kondensacím.

Některé práce.

Po ukončení řepné kampaně jest důležitým všechny stroje a přístroje, které nebudou pracovati až zase v kampani, řádně vyčistiti. Jsou to: pračka, pátery, řezačky, kteréž se vymejou a po případě potřou nebo postříkají vápnem. Diffuseury se taktéž vypláchnou, natřou uvnitř nějakou látkou, aby nerezavěli. Saturateury vyklepou se uvnitř a odstraní vápenný povlak, kalolisy se oškrabou a síta vyčistí.

U odpařovacích těles k čištění používá se také kyseliny solné. Tělesa naplní se vodou nad trubky, uvedou se v chod, a do každého z nich vpustí se něco kyseliny solné.

Kyselina solná přichází obyčejně ve velikých kamenných láhvích, a tu do prvního tělesa dává se půl láhve, do prostředních po třech čtvrtích a do posledního celá láhev kyseliny. Podle potřeby dává se i více. Nyní se vaří v tělesích asi dvě hodiny. Ventily šťavní jsou uzavřeny. Po vyvaření vypustí se veškerá voda do kanálu, tělesa se naplní znova vodou, povaří a opět vypustí. Potom se otevřou a vyčistí, až povrchy topících trubek jsou úplně kovové. Ku čištění trubek v tělesích stojatých konstruovány jsou různé druhy škrabáků, kterými se trubky v tělesích vyškrabují a čistí; trubky z těles ležatých se vyndají ven a pak se teprve podrobí čištění. Když byly trubky vyčištěny a vůbec celá odpařovací plocha, vyzkouší se.

U těles stojatých naplní se parní prostora vodou pod tlakem a každá poškozená roura se objeví tím, že propouští vodu. Poškozené roury se poznamenají, voda se vypustí a roury se vymění za nové. U ležatých těles se může vyzkoušeti každá trubka dříve, než se do tělesa zpět vloží. Když pak jsou v tělesích stojatých trubky vyměněny anebo do ležatých jsou trubky zpět vloženy, vyzkouší se ještě jednou vodním tlakem buď v topné nebo ve šťavní prostoře. Vodní roury taktéž třeba prohlédnouti, zvláště vodní, na diffusi vedoucí.

Voda teplá míchaná v reservoiru se studenou nechává mnoho usazenin v rourách.

Praní plachetek činí se ještě v kampani. Plachetky na kalolisech a na cezích stávají se po nějaké době nepropustnými pro šťávu, jsouce zanešeny kalem a splodinami rozkladu tuků přidávaných do saturované šťávy.

Plachetky berou se z kalolisů a cezů dříve než jsou zanešeny, aby se práce nezdržovala, a řádně se vyperou. Vyprané plachetky se usuší a tím jsou připraveny k nové práci. Vyměňování plachetek na kalolisech děje se obyčejně po dvou dnech. Při tom se špatné a roztrhané vyberou a pokud to jde, spraví.

Praní plachetek děje se buď ručně za přídavku sody, nebo na stroji pracím vodou brýdovou.

Obyčejná pračka na plachetky jest tvaru bubnu, jehož osa jest položena vodorovně do dvou ložisek. Buben uvnitř rozdělen jest na dvě půle mřížovým. Obě půdice jsou plné, lub jest laťový. Osa jest dutá dírkovaná a spojena s vedením vody brýdové. Buben otáčí se v nádrži.

Plachetky vloží se do obou půlí bubnu, uzavrou se, a bubnem se otáčí za současného vpouštění vody osou bubnu. Když z bubnu vytéká voda čistá, jsou plachetky vyprány.

Kromě tohoto všeobecného čištění jest práce s opravami. Tu pak nastává práce řemeslná.

Zámečnická, vlastně strojnická práce bývá jednou z největších prací v cukrovarech. Veškeré stroje, přístroje, nádoby, potrubí, armatury, jako ventily, klapky, kohouty, pak plaváky atd., jest vždy nutno prohlédnouti a opraviti. Hlavně to bývají u strojů ložiska, táhla pístová, pístě, šoupátka, u pump klapky, ucpávky, u ventilů vřetena, kuželky, sedla, přestupníky, nádoby, odpařovací tělesa pokud je potřeba zatěsniti. Sem spadá ještě práce kotlářská.

Větší práce strojnické, slévačské a kotlářské zadávají se obyčejně strojírnám. Důležito jest při sestavování potrubí, skládání ventilů a ucpávky u strojů, aby řádně byly zatěsněny. Co těsnidla užívá se kaučuku prokládaného plátnem, konopí, papíru, papíru s vloženou drátěnou sítí nebo plechem, asbestového papíru, konopných motouzů s kytem, motouzů dutých, plněných nějakou látkou jako je mastek nebo podobné, mědě, olova a ještě více různých věcí kombinovaných z těchto látek.

Mají-li se zatěsniti dvě roury, vloží se mezi obruby jejich kroužek a sice jsou-li to pro vodu, dává se papírový, je-li to na horkou vodu nebo páru slabého napjetí, dávají se kroužky kaučukové s plátnem, na páru přímou dává se asbestový papír, pak se roury k sobě přitáhnou šrouby. U strojů parních přední a zadní čelo cylindru parního těsní se na motouz asbestový nebo dobrý konopný a kyt miniový. Do ucpávek, ať ventilů nebo strojů, vkládá se buď konopí, nebo zvlášť upravené motouzy tukové; motouzy asbestové jest výhodné dávati do ucpávek pro ventily parní atd.

Toto utěsňování jest důležito, aby utěsnění provedeno bylo vždy řádně a se znalostí věcí, aby pro určité potrubí volena byla látka náležitá. Tak jako se netěsní parní cylindr papírem, ani jeho ucpávky, jelikož by pára tlakem svým papír vytlačila, tak zase na vedení vodní, nebo taková, která často se rozebírají, nedávají se kroužky asbestové, nebo kyt a konopí, poněvadž těsnidla toho, jakmile se spoj rozdělá, nelze již bez obavy po druhé užiti.

Sedlářská práce omezuje se na opravu řemenů potřebných v továrně, po případě opravu ústrojí potahů továrních.

Nové řemeny, někdy i opravené staré jest výhodno před kampaní, než se zavěsí na řemenice, řádně vytáhnouti. Buď se řemen jedním koncem zavěsí a na druhý se upevní těžký předmět, dle toho jak je řemen silný, nebo se upevní jedním koncem, druhým zavěsí na kladkostroj nebo jeřáb a napne se. Při větším a větším napínání má řemen býti aspoň týden. Řemen, nebyl-li vytažen, vytahuje se pak v práci, prodlužuje se, stává se volným, spadává se řemenic a stěžuje práci stroji.

Avšak i u starých i u nových napínaných řemenů se děje prodlužování, musí se proto řemeny v práci krátiti. Aby se to mohlo díti rychle, jsou konce řemenu spojeny buď šroubky, ať již jsou druhu

jakéhokoliv, nebo železnými skobičkami, nebo i háčky. Jen silné řemeny na malých řemenicích spojují se švy, aby šroubky po řemenici neklouzaly.

Řemeny kaučukové, bavlněné, z chlupů velbloudích se nenatahují. Vedle řemenů zavádějí se do továren konopné provazy (po případě bavlněné).

Práce truhlářské, tesařské a zednické omezují se na správu oken, rámů osmozových, podlah, střech, stropů, zdiva budov, základy strojů, oprava vápenky, kanálů atd.

Podobně i pokrývačství a klempířství.

Odpadky a jich zužitkování.

Prvním odpadkem při výrobě šťávy jsou vyloužené řízky. Ať jsou nakládány do jam, nebo sušené, slouží doposud výhradně co krmivo pro hovězí dobytek. I vepřový dobytek je žere, však maso postrádá jadrnosti, tak jako krávy, krmeny větší dávkou řízků, dávají mléko špatnější, chudší na tuky.

Kaly ze saturovaných šťáv odvážejí se buď přímo na pole, nebo dávají se do kompostu, což jest správnější a slouží co dobré hnojivo v půdách chudších na vápno.*)

Řízky i kaly téměř v každém cukrovaru přidávány jsou k ceně řepy, tak že dodavatelé řepy sami řízky i kaly z továrny odvezou.

Melasa prodává se lihovarům, které zbývající cukr v melase mění na líh. V nejnovější době ujímá se myšlénka, veškerou melasu užiti co krmiva pro dobytek. Z počátku polévalo se krmivo suché zředěnou melasou tak, aby na jeden kus dobytka přišlo asi 1 kgr. melasy. Dobytek takové krmivo velice rád přijímá. Z počátku činilo obtíže to, že melasa se lepila na huby dobytka. Nyní míchá se melasa buď s otrubami, s rozemletým obilím, sladovým květem, palmovými pokrutinami, sušenými řízky, ba i v Německu míchají melasu s rašelinou. Jeden takovýto způsob jest, že na 55 kgr. melasy horké dává se 50 kgr. buď palmových pokrutin nebo otrub, zamíchá v nádobě buď sílou lidskou neb strojem, dává na hromadu, nechá několik hodin ležeti a pak znova se promíchá.

Osmozová voda taktéž se prodává buď na výrobu líhu nebo potaše. Co hnojivo má však větší cenu. Přímo na pole se ji nesmí užiti, lépe jest líti ji do kompostu, nechati dvě léta ležeti, mezi tím asi dvakrát prohoditi a teprve co hnojiva užiti.

*) Viz o tom článek můj v hospodářském listu chrudímském z roku 1897.

Škvára z kotelny potřebuje se na správu cest a dvorů, a v cukrovarech pravidlem se ji užívá co náhrady za písek ku stavbě. K tomu cíli se prosívá a drobná míchá se s vápnem na maltu. Zdá se, že její soutržnosť a spojovací mohutnosť jest větší než písku, jen to jest vadou, že omítka ze škváry nedá se tak uhladiti, jako omítka z písku.

Odpadky vápenné od hašení vápna z kampaně prosáty se buď dávají do kompostu, nebo na hrubší stavbu na místě čistého vápna, anebo neprosáty a s hrubou škvárou smíchány asi na polovic a skropeny vodou, mohou bez dalšího materialu sloužiti ku stavbě.

Nejvíce se tak staví zdě ohradní. Dvě stěny prkenné, přenosné, vysoké tak, jak má býti vysoká zeď, postaví se rovnoběžně vedle sebe ve vzdálí potřebné ku síle zdi (ve zdi ohradní asi 50 *cm*) a mezi ně hází se směs škváry a vápna, skrápí vodou, aby směs byla vlhká, a ubíjí se vrstva za vrstvou až navrch. Mezi to lze dáti veškeré odpadky cihel i kamení.

Po dvou dnech lze stěny prkenné odebrati a upraviti k nové stavbě.

Létavý popel z tahů v kotelně dává se do kompostu a hnojí se jím půdy těžké.